

# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

## Nazwa Zamówienia:

*Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego  
w aglomeracji Wysokie Mazowieckie*

## Adres obiektu:

Miasto Wysokie Mazowieckie

## Nazwy i kody:

<b>45000000-7</b>	<b>ROBOTY BUDOWLANE</b>
<b>45100000-8</b>	<b>Przygotowanie terenu pod budowę</b>
45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne
<b>45200000-9</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej</b>
45211350-7	Roboty budowlane w zakresie budynków wielofunkcyjnych
45223500-1	Konstrukcje z betonu zbrojonego
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45233123-7	Roboty budowlane w zakresie dróg podrzędnych
45233142-6	Roboty w zakresie naprawy dróg
45252126-7	Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej
45252127-4	Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków
45261000-4	Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
<b>45300000-0</b>	<b>Roboty instalacyjne w budynkach</b>
<b>45400000-1</b>	<b>Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych</b>
<b>48000000-8</b>	<b>PAKIETY OPROGRAMOWANIA I SYSTEMY INFORMATYCZNE</b>
<b>48100000-9</b>	<b>Przemysłowe specyficzne pakiety oprogramowania</b>
48151000-1	Komputerowy system sterujący
<b>71000000-8</b>	<b>USŁUGI ARCHITEKTONICZNE, BUDOWLANE, INŻYNIERYJNE I KONTROLNE</b>
<b>71200000-0</b>	<b>Usługi architektoniczne i podobne</b>
71220000-6	Usługi projektowania architektonicznego
<b>71300000-1</b>	<b>Usługi inżynierskie</b>
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

## Zamawiający:



## Miasto Wysokie Mazowieckie

ul. Ludowa 15, 18-200 Wysokie Mazowieckie, woj. podlaskie

<http://www.wysokiemazowieckie.pl/>

tel. 86-2752592, fax 86-2752592 w.32

e-mail [sekretariat@wysokiemazowieckie.pl](mailto:sekretariat@wysokiemazowieckie.pl)

## Opracowali:

*prof. dr hab. inż. Lech Dzienis*

*dr inż. Paweł Biedka*

*mgr inż. Wojciech Jacyno*

## Spis zawartości Programu Funkcjonalno-Użytkowego:

A. Część opisowa

B. Część informacyjna

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **Spis zawartości**

<b>1.</b>	<b>OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....</b>	<b>13</b>
1.1.	Zakres robót.....	13
1.2.	Definicje .....	14
1.3.	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....	15
1.3.1.	Zadanie 1.....	15
1.3.1.1.	Lokalizacja .....	15
1.3.1.2.	Warunki gruntowo-wodne .....	15
1.3.1.3.	Ujęcie wody .....	15
1.3.1.4.	Jakość wody surowej.....	16
1.3.1.5.	Istniejący system uzdatniania wody .....	17
1.3.1.6.	Opis stanu istniejącego budynku stacji uzdatniania wody .....	17
1.3.2.	Zadanie 2.....	18
1.3.3.	Zadanie 3.....	20
1.3.3.1.	Lokalizacja .....	20
1.3.3.2.	Stan istniejący .....	20
1.3.3.3.	Wielkość oczyszczalni ścieków i wymagany efekt oczyszczania ścieków .....	20
1.4.	Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	21
1.4.1.	Wymagania ogólne .....	21
1.4.1.1.	Zadanie 1.....	21
1.4.1.2.	Zadanie 2.....	22
1.4.1.3.	Zadanie 3.....	22
1.4.2.	Prace projektowe .....	27
1.4.3.	Ogólne wymagania eksploatacyjne .....	28
1.5.	Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	29
1.5.1.	Zadanie 1.....	29
1.5.1.1.	Wymagania technologiczne .....	29
1.5.1.2.	Ujęcie wody .....	30
1.5.1.3.	Odstojnik popłuczyn.....	30
1.5.1.4.	Budynek SUW .....	31
1.5.1.5.	Zasilanie energetyczne SUW .....	31
1.5.1.6.	Sterowanie procesem uzdatniania wody .....	31
1.5.1.7.	Drogi, chodniki .....	31
1.5.2.	Zadanie 2.....	32
1.5.3.	Zadanie 3.....	32
1.5.3.1.	Tłocznia ścieków.....	32
1.5.3.2.	Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków - Obiekt nr 1 .....	35
1.5.3.3.	Punkt zlewny ścieków dowożonych, Obiekt nr 2. ....	37
1.5.3.4.	Komora rozdziału ścieków, Obiekt nr 3.....	37
1.5.3.5.	Biologiczna część oczyszczalni - reaktory typu SBR - Obiekt 4A i 4B. ....	38
1.5.3.6.	Zbiornik wody technologicznej z zestawem hydroforowym (Obiekt nr 5.).....	41
1.5.3.7.	Pomiar ilości ścieków oczyszczonych (Obiekt nr 6.).....	41
1.5.3.8.	Wylot ścieków oczyszczonych do odbiornika (Obiekt nr 7.).....	41
1.5.3.9.	Zbiornik-zagęszczacz osadu nadmiernego (Obiekt nr 8.).....	41
1.5.3.10.	Budynek technologiczny z częścią socjalną (Obiekt nr 9) .....	42
1.5.3.11.	Wielofunkcyjny zbiornik osadu z przepompownią (Obiekt nr 10.).....	43
1.5.3.12.	Zbiorniki ATSO (Obiekt 11A, 11B) .....	45
1.5.3.13.	Punkt odbioru osadu odwodnionego (Obiekt 12).....	47
1.5.3.14.	Magazyn osadu odwodnionego (Obiekt 13) .....	47
1.5.3.15.	Układ uzdatniania powietrza z ATSO (Obiekt 14).....	48
1.5.3.16.	Zbiornik i układ dawkowania PIX .....	49
1.5.3.17.	Rezerwowe źródło prądu .....	49

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

1.5.3.18.	Sterowanie i pomiary .....	49
2.	OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	51
2.1.	Ogólne wymagania Zamawiającego .....	51
2.2.	Dokumenty Wykonawcy .....	51
2.2.1.	Dokumentacja Projektowa .....	51
2.2.2.	Format opracowań .....	54
2.2.3.	Liczba egzemplarzy .....	55
2.2.4.	Dokumentacja powykonawcza .....	55
2.2.5.	Instrukcje eksploatacji i rozruchu .....	55
2.3.	Szkolenia .....	57
2.4.	Ogólne wymagania wykonania Robót .....	57
2.4.1.	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	57
2.4.2.	Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych .....	57
2.4.3.	Informacje o Terenie Budowy .....	58
2.5.	Szczegółowe wymagania Zamawiającego .....	58
2.5.1.	Zadanie 1 .....	58
2.5.1.1.	Wymagania technologiczne .....	58
2.5.1.2.	Ujęcie wody .....	60
2.5.1.3.	Odstojnik popłuczyn .....	60
2.5.1.4.	Architektura i konstrukcja budynku SUW .....	60
2.5.1.5.	Wentylacja, klimatyzacja .....	62
2.5.1.6.	Instalacja c.o. i ciepła technologicznego .....	62
2.5.1.7.	Instalacje wod.-kan. ....	62
2.5.1.8.	Instalacje elektryczne .....	63
2.5.1.9.	Rurociągi technologiczne zewnętrzne z armaturą .....	63
2.5.1.10.	Kanalizacja zewnętrzna .....	63
2.5.1.11.	Zasilanie energetyczne SUW .....	63
2.5.1.12.	Okablowanie zewnętrzne .....	63
2.5.1.13.	Sterowanie procesem uzdatniania wody .....	64
2.5.1.14.	Drogi, tereny utwardzone i ścieżki dla pieszych .....	64
2.5.1.15.	Zieleń i ukształtowanie terenu .....	64
2.5.2.	Zadanie 2 .....	64
2.5.3.	Zadanie 3 .....	64
2.5.3.1.	Wymagania technologiczne .....	64
2.5.3.2.	Architektura .....	64
2.5.3.3.	Konstrukcja i obiekty konstrukcyjne .....	65
2.5.3.4.	Instalacje .....	65
2.5.3.5.	Rurociągi .....	65
2.5.3.6.	Wymagania dotyczące urządzeń .....	66
2.5.3.7.	Zabezpieczenia antykorozyjne .....	66
2.5.3.8.	Zagospodarowania terenu .....	66
2.5.3.9.	Oświetlenie terenu .....	66
2.5.3.10.	Zieleń .....	66
2.5.3.11.	Ogrodzenie terenu .....	66
2.6.	Przepisy stosowane przy realizacji kontraktu .....	67
3.	WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT .....	70
3.1.	Część ogólna .....	70
3.1.1.	Wstęp .....	70
3.1.1.1.	Nazwa zamówienia .....	70
3.1.1.2.	Określenia podstawowe .....	70
3.1.2.	Wymagania ogólne .....	70
3.1.2.1.	Wprowadzenie .....	70
3.1.2.2.	Podstawa wykonania Robót .....	70
3.1.2.3.	Gwarancje i ubezpieczenia .....	71

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

3.1.2.4.	Projektowanie przez Wykonawcę .....	71
3.1.2.5.	Dokumenty Wykonawcy .....	71
3.1.2.6.	Zgodność Robót z SIWZ i Dokumentami Wykonawcy .....	71
3.1.2.7.	Zapoznanie Podwykonawców z treścią Wymagań Zamawiającego .....	71
3.1.2.8.	Błędy lub opuszczenia .....	71
3.1.2.9.	Stosowanie przepisów prawa i norm .....	72
3.1.2.10.	Decyzje i postanowienia administracyjne .....	72
3.1.2.11.	Szkolenie .....	72
3.1.3.	Materiały .....	73
3.1.3.1.	Ogólne wymagania dotyczące Materiałów .....	73
3.1.3.2.	Źródła uzyskania Materiałów .....	73
3.1.3.3.	Pozyskiwanie materiałów miejscowych .....	73
3.1.3.4.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom .....	73
3.1.3.5.	Wariantowe stosowanie Materiałów .....	73
3.1.3.6.	Przechowywanie i składowanie Materiałów .....	73
3.1.3.7.	Inspekcja wytwórni Materiałów .....	74
3.1.4.	Sprzęt .....	74
3.1.5.	Transport .....	74
3.1.6.	Wykonanie Robót wraz z Projektowaniem .....	75
3.1.6.1.	Wymagania ogólne .....	75
3.1.6.2.	Zakres Robót .....	76
3.1.6.3.	Organizacja Robót .....	76
3.1.6.4.	Dokumentacja fotograficzna .....	76
3.1.6.5.	Zabezpieczenie interesów osób trzecich .....	76
3.1.6.6.	Program Robót .....	77
3.1.6.7.	Projektowanie przez Wykonawcę .....	77
3.1.6.8.	Bezpieczeństwo projektowanych obiektów w zakresie obciążeń .....	77
3.1.6.9.	Przygotowanie Terenu Budowy .....	78
3.1.6.10.	Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .....	78
3.1.6.11.	Odtworzenie nawierzchni .....	78
3.1.6.12.	Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót .....	78
3.1.6.13.	Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia .....	79
3.1.6.14.	Zatrudnieni Pracownicy .....	80
3.1.6.15.	Ochrona i utrzymanie Robót .....	80
3.1.6.16.	Ochrona Robót przed wpływem warunków atmosferycznych .....	80
3.1.6.17.	Odwodnienia wykopów .....	80
3.1.6.18.	Przebudowa urządzeń kolidujących .....	80
3.1.6.19.	Znaleziska archeologiczne i nadzór archeologiczny .....	80
3.1.6.20.	Prace towarzyszące i Roboty Tymczasowe .....	81
3.1.7.	Kontrola jakości Robót .....	83
3.1.7.1.	Program zapewnienia jakości (PZJ) .....	83
3.1.7.2.	Zasady kontroli jakości Robót .....	84
3.1.7.3.	Pobieranie próbek .....	84
3.1.7.4.	Badania i pomiary .....	84
3.1.7.5.	Raporty z badań .....	84
3.1.7.6.	Badania prowadzone przez Inżyniera .....	85
3.1.7.7.	Certyfikaty i deklaracje .....	85
3.1.8.	Dokumenty budowy .....	85
3.1.8.1.	Dziennik Budowy .....	85
3.1.8.2.	Dokumenty laboratoryjne .....	86
3.1.8.3.	Pozostałe dokumenty budowy .....	86
3.1.8.4.	Przechowywanie dokumentów budowy .....	86
3.1.9.	Obmiar Robót .....	86
3.1.10.	Przejęcie Robót .....	86
3.1.10.1.	Zasady ogólne .....	86

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

3.1.10.2.	Inspekcje i próby podczas budowy .....	87
3.1.10.3.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	88
3.1.10.4.	Odbiory częściowe.....	88
3.1.10.5.	Próby końcowe .....	88
3.1.10.6.	Dokumentacja eksploatacyjna .....	89
3.1.10.7.	Pobieranie prób i analizy .....	89
3.1.10.8.	Odbiór końcowy Robót .....	90
3.1.10.9.	Dokumenty niezbędne do Przejęcia Robót.....	90
3.1.10.10.	Świadectwo Wykonania.....	90
3.1.11.	Cena kontraktowa i płatności.....	90
<b>3.2.</b>	<b>Roboty pomiarowe i prace geodezyjne .....</b>	<b>91</b>
3.2.1.	Wstęp .....	91
3.2.1.1.	Zakres Robót pomiarowych i geodezyjnych objętych Kontraktem.....	91
3.2.1.2.	Określenia podstawowe.....	91
3.2.2.	Materiały .....	91
3.2.3.	Sprzęt .....	92
3.2.4.	Transport .....	92
3.2.5.	Wykonanie Robót .....	92
3.2.5.1.	Wymagania ogólne.....	92
3.2.5.2.	Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych dla sieci wodociagowych oraz obiektów technologicznych....	92
3.2.5.3.	Odtworzenie osi trasy .....	93
3.2.5.4.	Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych.....	93
3.2.5.5.	Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza .....	93
3.2.6.	Kontrola jakości Robót.....	94
3.2.7.	Obmiar Robót .....	94
3.2.8.	Przejęcie Robót .....	94
3.2.8.1.	Cena kontraktowa i płatności.....	94
3.2.8.2.	Przepisy związane .....	94
<b>3.3.</b>	<b>Roboty Rozbiórkowe .....</b>	<b>94</b>
3.3.1.	Wstęp .....	94
3.3.1.1.	Zakres Robót objętych Kontraktem.....	94
3.3.1.2.	Określenia podstawowe.....	95
3.3.2.	Materiały .....	95
3.3.3.	Sprzęt .....	95
3.3.4.	Transport .....	95
3.3.5.	Wykonanie Robót .....	95
3.3.5.1.	Rozbiórka elementów dróg i chodników .....	95
3.3.5.2.	Rozbiórka elementów budowlanych .....	96
3.3.5.3.	Zabezpieczenie ludzi i mienia.....	97
3.3.6.	Kontrola robót rozbiórkowych .....	97
3.3.7.	Obmiar Robót .....	97
3.3.8.	Przejęcie Robót .....	97
3.3.9.	Cena kontraktowa i płatności.....	97
3.3.10.	Przepisy związane .....	97
<b>3.4.</b>	<b>Roboty ziemne .....</b>	<b>98</b>
3.4.1.	Wstęp .....	98
3.4.1.1.	Zakres Robót objętych Kontraktem.....	98
3.4.1.2.	Określenia podstawowe.....	98
3.4.2.	Materiały .....	99
3.4.3.	Sprzęt .....	99
3.4.4.	Transport .....	100
3.4.5.	Wykonanie Robót .....	100
3.4.5.1.	Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowanymi .....	100
3.4.5.2.	Roboty przygotowawcze .....	101
3.4.5.3.	Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi .....	102

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

3.4.5.4.	Wykonanie robót ziemnych pod kable .....	105
3.4.5.5.	Odkład .....	105
3.4.5.6.	Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych .....	105
3.4.5.7.	Humusowanie .....	105
3.4.6.	Kontrola jakości Robót .....	105
3.4.6.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót .....	105
3.4.6.2.	Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych .....	105
3.4.7.	Obmiar Robót .....	106
3.4.8.	Przejęcie Robót .....	106
3.4.8.1.	Warunki ogólne .....	106
3.4.8.2.	Warunki szczegółowe .....	106
3.4.9.	Cena kontraktowa i płatności .....	106
3.4.10.	Przepisy związane .....	106
<b>3.5.</b>	<b>Renowacja kolektorów metodą bezwykopową .....</b>	<b>107</b>
3.5.1.	Wstęp .....	107
3.5.1.1.	Zakres Robót .....	107
3.5.1.2.	Określenia podstawowe .....	108
3.5.2.	Materiały .....	108
3.5.2.1.	Rękaw naprawczy .....	108
3.5.2.2.	Moduły GRP do renowacji w technologii „krótkiego reliningu” .....	111
3.5.2.3.	Materiały do renowacji studni kanalizacyjnych .....	111
3.5.3.	Sprzęt .....	112
3.5.4.	Transport .....	112
3.5.5.	Wykonanie robót .....	112
3.5.5.1.	Czyszczenie .....	112
3.5.5.2.	Inspekcja telewizyjna przed i powykonawcza .....	112
3.5.5.3.	Organizacja pompowania .....	113
3.5.5.4.	Instalacja rękawa .....	113
3.5.5.5.	Utwardzanie rękawa .....	113
3.5.5.6.	Renowacja kanałów modułami GRP .....	113
3.5.5.7.	Renowacja studni kanalizacyjnych .....	115
3.5.6.	Kontrola jakości robót .....	116
3.5.6.1.	Badania po wykonaniu renowacji .....	116
3.5.6.2.	Inspekcja telewizyjna wykonanych robót .....	116
3.5.6.3.	Próba szczelności .....	117
3.5.7.	Obmiar Robót .....	117
3.5.8.	Przejęcie Robót .....	117
3.5.8.1.	Przejęcie części Robót .....	117
3.5.8.2.	Odbiór Końcowy, Przejęcie Robót .....	117
3.5.9.	Cena kontraktowa i płatności .....	118
3.5.10.	Przepisy związane .....	118
<b>3.6.</b>	<b>Sieć rurociągów zewnętrznych - roboty montażowe .....</b>	<b>119</b>
3.6.1.	Wstęp .....	119
3.6.1.1.	Zakres Robót .....	119
3.6.1.2.	Określenia podstawowe .....	120
3.6.2.	Materiały .....	120
3.6.3.	Sprzęt .....	124
3.6.4.	Transport .....	124
3.6.5.	Wykonanie Robót .....	125
3.6.5.1.	Zakres Robót przygotowawczych .....	125
3.6.5.2.	Zakres Robót zasadniczych .....	125
3.6.5.3.	Warunki montażu rur z PE i PVC .....	125
3.6.5.4.	Układanie przewodu na dnie wykopu .....	125
3.6.5.5.	Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego .....	126
3.6.5.6.	Łączenia elementów rurociągu .....	126

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

3.6.5.7.	Studzienki kanalizacyjne.....	129
3.6.6.	Kontrola jakości Robót.....	129
3.6.6.1.	Kontrola wykonania .....	129
3.6.6.2.	Próby szczelności rurociągu ciśnieniowego.....	130
3.6.6.3.	Próby szczelności sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej.....	131
3.6.6.4.	Próby szczelności rurociągów ciepłych.....	131
3.6.6.5.	Dezynfekcja i płukanie .....	132
3.6.7.	Obmiar Robót .....	132
3.6.8.	Przejęcie Robót .....	132
3.6.8.1.	Przejęcie części Robót .....	132
3.6.8.2.	Odbiór Końcowy, Przejęcie Robót .....	132
3.6.9.	Cena kontraktowa i płatności .....	133
3.6.10.	Przepisy związane .....	133
<b>3.7.</b>	<b>Roboty betonowe i żelbetowe .....</b>	<b>134</b>
3.7.1.	Wstęp .....	134
3.7.1.1.	Zakres robót .....	134
3.7.1.2.	Określenia podstawowe.....	135
3.7.1.3.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	135
3.7.2.	Materiały .....	135
3.7.2.1.	Wymagania ogólne.....	135
3.7.2.2.	Wymagania szczegółowe .....	135
3.7.3.	Sprzęt .....	139
3.7.4.	Transport .....	140
3.7.4.1.	Transport składników mieszanki betonowej.....	140
3.7.4.2.	Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.....	140
3.7.5.	Wykonanie robót.....	140
3.7.5.1.	Wymagania ogólne.....	140
3.7.5.2.	Zakres wykonania robót.....	140
3.7.6.	Kontrola jakości Robót.....	144
3.7.6.1.	Wymagania ogólne.....	144
3.7.6.2.	Kontrole i badania laboratoryjne .....	144
3.7.6.3.	Badania jakości Robót w czasie budowy .....	144
3.7.7.	Obmiar Robót .....	145
3.7.8.	Przejęcie Robót .....	145
3.7.9.	Cena kontraktowa i płatności .....	145
3.7.10.	Przepisy związane .....	145
<b>3.8.</b>	<b>Roboty montażowe prefabrykowanych elementów żelbetowych.....</b>	<b>146</b>
3.8.1.	Wstęp .....	146
3.8.1.1.	Zakres robót .....	146
3.8.1.2.	Określenia podstawowe.....	146
3.8.1.3.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	146
3.8.2.	Materiały .....	146
3.8.2.1.	Źródła pozyskania materiałów .....	146
3.8.2.2.	Wymagania dla materiałów.....	146
3.8.3.	Sprzęt .....	147
3.8.4.	Transport .....	147
3.8.5.	Wykonanie robót.....	147
3.8.5.1.	Przygotowanie terenu budowy.....	147
3.8.5.2.	Składowanie i transport .....	147
3.8.5.3.	Roboty montażowe .....	147
3.8.6.	Kontrola jakości Robót.....	147
3.8.7.	Obmiar Robót .....	148
3.8.8.	Przejęcie Robót .....	148
3.8.9.	Cena kontraktowa i płatności .....	148
3.8.10.	Przepisy związane .....	148

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

<b>3.9.</b>	<b>Roboty izolacyjne</b>	148
3.9.1.	Wstęp	148
3.9.1.1.	Zakres Robót	148
3.9.1.2.	Określenia podstawowe	148
3.9.1.3.	Ogólne wymagania dotyczące robót	148
3.9.2.	Materiały	148
3.9.2.1.	Wymagania dla materiałów	148
3.9.2.2.	Transport i składowanie	149
3.9.3.	Sprzęt	150
3.9.4.	Transport	150
3.9.5.	Wykonanie robót	150
3.9.5.1.	Przygotowanie powierzchni betonowych	151
3.9.5.2.	Izolacje przeciwwilgociowe	151
3.9.5.3.	Izolacje termiczne	153
3.9.6.	Kontrola jakości Robót	153
3.9.7.	Obmiar Robót	154
3.9.8.	Przejęcie Robót	154
3.9.9.	Cena kontraktowa i płatności	154
3.9.10.	Przepisy związane	154
<b>3.10.</b>	<b>Roboty murowe</b>	154
3.10.1.	Wstęp	154
3.10.1.1.	Zakres Robót	154
3.10.1.2.	Określenia podstawowe	154
3.10.1.3.	Ogólne wymagania dotyczące Robót	155
3.10.2.	Materiały	155
3.10.3.	Sprzęt	155
3.10.4.	Transport	155
3.10.5.	Wykonanie robót	155
3.10.6.	Kontrola jakości Robót	155
3.10.7.	Obmiar Robót	156
3.10.8.	Przejęcie Robót	156
3.10.9.	Cena kontraktowa i płatności	156
3.10.10.	Przepisy związane	156
<b>3.11.</b>	<b>Roboty montażowe konstrukcji stalowych</b>	157
3.11.1.	Wstęp	157
3.11.2.	Zakres Robót	157
3.11.3.	Materiały	157
3.11.3.1.	Źródła pozyskania materiałów	158
3.11.3.2.	Wymagania dla materiałów	158
3.11.3.3.	Składowanie materiałów i konstrukcji	159
3.11.4.	Sprzęt	159
3.11.5.	Transport	159
3.11.6.	Wykonanie robót	159
3.11.6.1.	Przygotowanie materiałów	160
3.11.6.2.	Wykonanie konstrukcji	160
3.11.6.3.	Montaż konstrukcji	160
3.11.7.	Kontrola jakości robót	161
3.11.7.1.	Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych	161
3.11.7.2.	Zakres kontroli i badań	161
3.11.8.	Obmiar Robót	162
3.11.9.	Przejęcie Robót	162
3.11.10.	Cena kontraktowa i płatności	162
3.11.11.	Przepisy związane	162
<b>3.12.</b>	<b>Roboty instalacyjne, sanitarne</b>	162
3.12.1.	Wstęp	162



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

3.12.1.1.	Zakres Robót .....	162
3.12.1.2.	Określenia podstawowe.....	163
3.12.1.3.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	163
3.12.2.	Materiały .....	163
3.12.2.1.	Instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacji .....	163
3.12.2.2.	Wentylacja mechaniczna, klimatyzacja.....	163
3.12.2.3.	Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.....	164
3.12.2.4.	Izolacje cieplne .....	164
3.12.3.	Sprzęt .....	165
3.12.4.	Transport .....	165
3.12.5.	Wykonanie robót.....	166
3.12.5.1.	Instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacji .....	166
3.12.5.2.	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.....	172
3.12.5.3.	Montaż instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego .....	175
3.12.5.4.	Wykonanie izolacji cieplnej.....	179
3.12.6.	Kontrola jakości Robót.....	180
3.12.7.	Obmiar Robót .....	180
3.12.8.	Przejęcie Robót .....	180
3.12.9.	Cena kontraktowa i płatności .....	180
3.12.10.	Przepisy związane .....	181
3.13.	<b>Roboty wykończeniowe</b> .....	181
3.13.1.	Wstęp .....	181
3.13.1.1.	Zakres Robót .....	181
3.13.1.2.	Określenia podstawowe.....	181
3.13.2.	Materiały .....	182
3.13.2.1.	Woda .....	182
3.13.2.2.	Piasek.....	182
3.13.2.3.	Cement .....	182
3.13.2.4.	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.....	182
3.13.2.5.	Kruszywo do posadzki cementowej .....	182
3.13.2.6.	Wyroby terakotowe .....	182
3.13.2.7.	Płytki ścienne.....	183
3.13.2.8.	Mleko wapienne.....	183
3.13.2.9.	Farby budowlane gotowe.....	183
3.13.2.10.	Środki gruntujące.....	183
3.13.2.11.	Drewno miękkie (iglaste) do robót ciesielskich i stolarskich.....	183
3.13.2.12.	Drewno twarde (liściaste) do robót stolarskich .....	183
3.13.2.13.	Stolarka okienna i drzwiowa .....	183
3.13.2.14.	Masa uszczelniająca do spoinowania.....	186
3.13.2.15.	Oznakowanie .....	186
3.13.3.	Sprzęt .....	186
3.13.4.	Transport .....	186
3.13.5.	Wykonanie Robót .....	186
3.13.5.1.	Ogólne zasady wykonywania tynków .....	186
3.13.5.2.	Przygotowanie podłoża .....	187
3.13.5.3.	Wykonanie tynków trójwarstwowych.....	187
3.13.5.4.	Ogólne zasady wykonywania podkładów .....	187
3.13.5.5.	Ogólne zasady wykonywania okładzin ceramicznych.....	187
3.13.5.6.	Roboty malarskie .....	188
3.13.5.7.	Okna i drzwi .....	188
3.13.5.8.	Bramy przemysłowe .....	189
3.13.5.9.	Wyposażenie obiektów .....	189
3.13.6.	Kontrola jakości Robót.....	190
3.13.7.	Obmiar Robót .....	190
3.13.8.	Przejęcie Robót .....	190

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

3.13.9.	Cena kontraktowa i płatności .....	190
3.13.10.	Przepisy związane .....	190
3.14.	<b>Roboty montażowe instalacji technologicznych</b> .....	191
3.14.1.	Wstęp .....	191
3.14.1.1.	Zakres Robót .....	191
3.14.1.2.	Określenia podstawowe .....	192
3.14.1.3.	Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	192
3.14.2.	Materiały .....	192
3.14.2.1.	Wymagania ogólne .....	192
3.14.2.2.	Rury i kształtki .....	193
3.14.2.3.	Urządzenia .....	193
3.14.3.	Sprzęt .....	199
3.14.4.	Transport .....	199
3.14.5.	Wykonanie robót .....	199
3.14.5.1.	Fundamenty i posadowienie urządzeń .....	200
3.14.5.2.	Mocowanie śrub ustalających .....	200
3.14.5.3.	Montaż filtrów .....	200
3.14.5.4.	Montaż zestawów pompowych .....	201
3.14.5.5.	Próby zespołów pompowych .....	201
3.14.5.6.	Rurociągi technologiczne .....	201
3.14.5.7.	Spawanie stali nierdzewnej .....	203
3.14.5.8.	Podpory rurociągów i armatury .....	204
3.14.5.9.	Oznakowanie rurociągów .....	204
3.14.5.10.	Malowanie i zabezpieczenie elementów metalowych .....	204
3.14.5.11.	Osłony .....	205
3.14.5.12.	Tabliczki znamionowe, tabliczki informacyjne i ostrzegawcze .....	205
3.14.5.13.	Płukanie i dezynfekcja .....	205
3.14.6.	Kontrola jakości Robót .....	206
3.14.6.1.	Program badań końcowych .....	207
3.14.6.2.	Ocena wyników badań .....	207
3.14.6.3.	Zaświadczenie o wynikach badań .....	207
3.14.7.	Obmiar Robót .....	208
3.14.8.	Przejęcie Robót .....	208
3.14.9.	Cena kontraktowa i płatności .....	208
3.14.10.	Przepisy związane .....	208
3.15.	<b>Roboty elektryczne i AKP</b> .....	209
3.15.1.	Wstęp .....	209
3.15.1.1.	Zakres robót .....	209
3.15.1.2.	Określenia podstawowe .....	209
3.15.1.3.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	209
3.15.2.	Materiały .....	209
3.15.3.	Sprzęt .....	209
3.15.4.	Transport .....	210
3.15.5.	Wykonanie robót .....	210
3.15.5.1.	Instalacje elektryczne .....	210
3.15.5.2.	Zasilanie energetyczne .....	214
3.15.5.3.	Okablowanie zewnętrzne .....	214
3.15.5.4.	Sterowanie procesem uzdatniania wody .....	215
3.15.5.5.	Sterowanie procesem oczyszczania ścieków i pracą tłoczni .....	220
3.15.6.	Kontrola jakości Robót .....	220
3.15.6.1.	Kontrola jakości materiałów .....	220
3.15.6.2.	Kontrola i badania w trakcie robót .....	220
3.15.6.3.	Badania i pomiary pomontażowe .....	220
3.15.7.	Obmiar Robót .....	221
3.15.8.	Przejęcie robót .....	221

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

3.15.9.	Cena kontraktowa i płatności .....	221
3.15.10.	Przepisy związane .....	221
3.16.	<b>Roboty drogowe</b> .....	223
3.16.1.	Wstęp .....	223
3.16.1.1.	Zakres Robót drogowych .....	223
3.16.1.2.	Określenia podstawowe .....	223
3.16.2.	Materiały .....	224
3.16.2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	224
3.16.2.2.	Podbudowa .....	224
3.16.2.3.	Nawierzchnia z kostki brukowej, krawężniki .....	224
3.16.2.4.	Nawierzchnie bitumiczne .....	225
3.16.3.	Sprzęt .....	226
3.16.4.	Transport .....	226
3.16.4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	226
3.16.4.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące transportu .....	226
3.16.5.	Wykonanie Robót .....	226
3.16.5.1.	Skropienie podbudowy i warstwy wiążącej .....	226
3.16.5.2.	Wbudowanie betonu asfaltowego .....	226
3.16.5.3.	Wykonanie złączy .....	227
3.16.5.4.	Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty) .....	227
3.16.6.	Kontrola jakości Robót .....	228
3.16.6.1.	Kontrola jakości materiałów .....	228
3.16.7.	Obmiar Robót .....	228
3.16.8.	Przejęcie Robót .....	228
3.16.8.1.	Warunki ogólne .....	228
3.16.8.2.	Warunki szczegółowe .....	228
3.16.9.	Cena kontraktowa i płatności .....	229
3.16.10.	Przepisy związane .....	229
3.17.	<b>Zagospodarowanie terenu</b> .....	230
3.17.1.	Zakres robót .....	230
3.17.2.	Materiały .....	230
3.17.2.1.	Ziemia uprawna .....	230
3.17.2.2.	Trawy .....	230
3.17.2.3.	Drzewa i krzewy .....	230
3.17.3.	Sprzęt .....	231
3.17.4.	Transport .....	231
3.17.5.	Wykonanie Robót .....	231
3.17.5.1.	Przywrócenie stanu pierwotnego i ochrona nasypów .....	231
3.17.5.2.	Nakładanie górnej warstwy gleby i obsiew trawą .....	231
3.17.5.3.	Drzewa i krzewy .....	231
3.17.5.4.	Przygotowanie gruntu .....	232
3.17.5.5.	Uprawa ziemi .....	232
3.17.5.6.	Termin plantowania .....	232
3.17.5.7.	Wysiewanie trawy .....	232
3.17.5.8.	Podlewanie .....	232
3.17.5.9.	Przegląd pozostałych drzew .....	232
3.17.5.10.	Ochrona zachowanych drzew .....	232
3.17.5.11.	Wymiana uszkodzonych drzew .....	233
3.17.5.12.	Okładziny i umocnienia skarp .....	233
3.17.6.	Kontrola jakości robót .....	233
3.17.7.	Obmiar robót .....	233
3.17.8.	Przejęcie robót .....	233
3.17.9.	Cena kontraktowa i płatności .....	233
3.17.10.	Przepisy związane .....	233

## **ROZDZIAŁ 1**

### **OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

## **1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **1.1. Zakres robót**

Przedsięwzięcie pn. „**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**” obejmuje 3 zadania:

- **Zadanie 1. Modernizacja stacji uzdatniania wody**  
Zadanie obejmuje zaprojektowanie i wykonanie modernizacji stacji uzdatniania wody zlokalizowanej w Wysokiem Mazowieckiem przy ul. 1 Maja, w tym rozbiórka części techniczno-socjalnej, budowa nowej części techniczno-socjalnej, remont hali filtrów, demontaż wyeksploatowanego wyposażenia, montaż nowego wyposażenia i instalacji technologicznej, renowacja 3 studni głębinowych, likwidacja jednej studni, wykonanie nowej studni głębinowej, przebudowa rurociągów między obiektów i zasilających sieć miejską. Wymagana maks. wydajność stacji 2 900 m<sup>3</sup>/d, 200 m<sup>3</sup>/h przy zachowaniu parametrów eksploatacyjnych wg aktualnego pozwolenia wodnoprawnego. Zakres robót obejmuje ponadto roboty ziemne związane z budową nowych obiektów i sieci na terenie stacji, a także odtworzeniowe w zakresie nawierzchni i powierzchni nieutwardzonych terenu.
- **Zadanie 2. Modernizacja głównego kolektora sanitarnego**  
Zadanie obejmuje zaprojektowanie i wykonanie modernizacji głównego kolektora sanitarnego o średnicy 200 ÷ 800 mm metodą bezwykopową. Modernizacją objęte są odcinki kolektora o łącznej długości ok. 2780 m wraz z ok. 70 studniami kanalizacyjnymi. Zakres robót obejmuje wszelkie roboty niezbędne do wykonania zadania – wykonanie tymczasowego systemu odbioru ścieków, roboty ziemne, odtworzeniowe w zakresie nawierzchni i powierzchni nieutwardzonych terenu.
- **Zadanie 3. Budowa miejskiej oczyszczalni ścieków wraz z tłoczną ścieków**  
Zadanie obejmuje zaprojektowanie i wybudowanie oczyszczalni ścieków komunalnych dla aglomeracji Wysokie Mazowieckie RLM = 11 200 o przepustowości,  $Q_{dśr} = 1\,344\text{ m}^3/\text{d}$ , z oczyszczaniem mechanicznym i biologicznym ścieków, przeróbką i unieszkodliwianiem powstających osadów oraz zaprojektowanie i wybudowanie tłoczni ścieków z kolektora głównego do oczyszczalni. Zakres robót obejmuje wszelkie roboty budowlano-montażowe związane z wykonaniem i wyposażeniem obiektów, połączeń technologicznych i sieci zewnętrznych, dostarczeniem niezbędnych mediów, zapewnienia niezbędnej komunikacji oraz ukształtowaniem terenu.

Zakres robót każdego z zadań obejmuje wykonanie koncepcji, projektu budowlanego, uzyskanie pozwolenia na budowę/zgłoszenie robót, sporządzenie projektów wykonawczych, wykonanie robót łącznie z rozruchem i uzyskaniem zakładanego efektu ekologicznego na podstawie tych projektów i dokumentów stanowiących Kontrakt, sporządzenie dokumentacji powykonawczej oraz uzyskanie pozwolenia na użytkowanie.

W koszcie oferty Wykonawca musi uwzględnić wykonanie dodatkowych badań (w tym technologicznych), ekspertyz i analiz niezbędnych do prawidłowego wykonania Zamówienia i sporządzenia Dokumentów Wykonawcy, o ile uzna, że informacje zamieszczone w SIWZ są do tego celu niewystarczające. Wykonawca ustali na własny koszt i ryzyko tymczasowe i docelowe miejsca przeznaczone pod wywóz ziemi z wykopów i gruzu z nawierzchni oraz zakres odwodnienia wykopów.

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania przedmiotu niniejszego Kontraktu.

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania na swój koszt aktualnych map do celów projektowych na obszary objęte Kontraktem oraz wykonania niezbędnych badań podłoża gruntowego do ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Wykonawca powinien uwzględnić w cenie wszelkie koszty nadzorów, opinii, opłat i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci, dróg lub urządzeń. Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Inżyniera nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

### ***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

W razie wystąpienia konieczności wykonania na czas budowy objazdów czy przejazdów koszt ich zaprojektowania, uzgodnienia, wykonania, utrzymania i likwidacji ponosi Wykonawca. Również koszt zajęcia pasa drogowego na czas prowadzenia Robót ponosi Wykonawca.

Koszt zajęcia pasa drogowego jest składnikiem ceny kontraktowej i powinien być ujęty w Wykazie Cen. Natomiast opłaty za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym w danym roku ponosi Zamawiający.

Zakres robót obejmuje ponadto odtworzenie nawierzchni drogowych w pasie prowadzonych robót na warunkach wydanych przez właściwych administratorów dróg.

Zakres robót obejmuje również opracowanie inwentaryzacji zieleni w pasie robót. W przypadku wystąpienia nieuniknionej kolizji projektowanych obiektów i sieci z drzewami lub krzewami Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt wystąpi i uzyska zgodę na wycinkę kolidującej zieleni. Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, itp.) ponosi Wykonawca, natomiast opłaty administracyjne związane z wycinką drzew ponosi Zamawiający.

Wykonawca zapewni także nadzór autorski projektantów na czas wykonywania robót objętych Kontraktem. Koszt sprawowania nadzoru autorskiego ponosi Wykonawca.

#### **1.2. Definicje**

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**PFU** - Program Funkcjonalno-Użytkowy w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004.

**Dokumentacja Projektowa** – dokumentacja opracowana przez Wykonawcę Robót, w skład której wchodzi w szczególności: Projekt budowlany; Projekt wykonawczy; Projekt Organizacji Robót; instrukcje obsługi i eksploatacji oraz wszelkie inne opracowania niezbędne do wykonania i przekazania do eksploatacji

**Roboty, Inżynier, Zamawiający, Wykonawca, Materiały, Sprzęt Wykonawcy i inne** – zgodnie z definicjami Kontraktu (Warunki Kontraktowe FIDIC dla Urządzeń Elektrycznych i Mechanicznych oraz Robót Inżynierskich i Budowlanych projektowanych przez Wykonawcę) SIDIR 2008, Wydanie 4 angielsko - polskie (tłumaczenie I wydania z 1999 r.), nazywane dalej FIDIC - żółta książka.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej, której obowiązki reguluje Ustawa Prawo Budowlane.

**Roboty kwalifikowane** - Roboty zgłoszone przez Zamawiającego w Decyzji Komisji Europejskiej, związane z budową sieci wodociągowej oraz stacji uzdatniania wody wraz z robotami towarzyszącymi niezbędnymi do ich wykonania (rozbiórka nawierzchni, roboty ziemne, odtworzenie do stanu pierwotnego).

**Roboty niekwalifikowane** - Roboty nie zidentyfikowane w Decyzji Komisji Europejskiej, wynikające z warunku gospodarności środkami finansowymi przez Zamawiającego, polegające na układaniu innych sieci i infrastruktury, kompleksowej odbudowie/przebudowie nawierzchni, wnoszeniu opłat, itp., rozliczane z Wykonawcą na podstawie odrębnej faktury.

**SIWZ - Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia** w rozumieniu ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz. U. z dnia 9 lutego 2004 r. Nr 19, poz. 177, z późn. zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004.

**Wykaz Cen** - Część IV Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, zestawienie przewidywanych do wykonania Robót podstawowych ze wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

**1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

**1.3.1. Zadanie 1**

**1.3.1.1. Lokalizacja**

Stacja uzdatniania wody wraz z ujęciem jest zlokalizowana przy ul. 1 Maja 6 w Wysokim Mazowieckiem na terenie miejskiej spółki - Zakładu Wodociągów, Kanalizacji i Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. Wszystkie obiekty SUW znajdują się na działce 702/1, natomiast stacja transformatorowa, z której są zasilane obiekty SUW, znajduje się na wydzielonej działce 702/2. Przewód zasilający wodą ze stacji sieć miejską w ul. 1 Maja jest zlokalizowany także na działkach 725 oraz 1510/1.

Działka nr 702/1 należy do ZWKiEC Sp. z o.o., nr 702/1 – do PGE, nr 1510/1 – do Miasta, a działka nr 725 – ul. 1 Maja – jest drogą krajową.

**1.3.1.2. Warunki gruntowo-wodne**

Na podstawie archiwalnej dokumentacji z badań podłoża gruntowego stwierdzono, że w rejonie posadowienia obiektów SUW w podłożu gruntowym występują:

0,00 ÷ 0,40 m – nasyp niebudowlany ziemno-gliniasty

0,40 ÷ 5,00 m – glina piaszczysta w stanie tpi.

Zamawiający nie ponosi odpowiedzialności za ścisłość informacji i Wykonawca przed rozpoczęciem robót upewni się odnośnie charakterystyki geotechnicznej poprzez wykonanie niezbędnej dokumentacji geotechnicznej lub jeżeli będzie wymagana, zgodnie z obowiązującym Prawem geologicznym i górniczym – dokumentacji geologiczno - inżynierskiej.

**1.3.1.3. Ujęcie wody**

Aktualnie ujęcie wody stanowią cztery studnie głębinowe o symbolach SW-1A, SW-1B, SW-2, SW-2A. Studnie pracują naprzemiennie, w systemie SW-1 A lub SW-1B (strona zachodnia) i/lub SW-2 lub SW-2A (strona wschodnia).

Na mocy Decyzji RA.6223-26/08 Starosta Powiatowy w Wysokim Mazowieckiem udzielił pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z wód - pobór wód podziemnych z ujęcia miejskiego zlokalizowanego przy ul. 1 Maja 6 na określonych warunkach, m.in. określając:

$$Q_{hmax} = 150,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dśr} = 1\,640,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{dmax} = 2\,420,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

Pozwolenia wodno prawnego udzielono do dnia 30.12.2018 r.

Zasoby eksploatacyjne ujęcia zostały zatwierdzone Decyzją PWRN w Białymstoku (znak Geoi. 010/98/72) z dnia 28.09.1972 r., w ilości  $Q_e = 173,4 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy depresji  $s = 8,9 \text{ m}$ .

W listopadzie i grudniu 2011 wykonano sprawdzenie stanu technicznego studni, w tym wykonano 2-godzinne pompowania kontrolne. Oceniono studnie SW-1, SW-2 i SW-2A jako „sprawne, nie wymagające rekonstrukcji i nadające się do dalszej eksploatacji”. Natomiast dla studni SW-1B stwierdzono: „niesprawna i nie nadaje się do eksploatacji; studnię należy zlikwidować, a w jej miejsce wykonać studnię zastępczą”. W związku z powyższym eksploatacator podjął decyzję o likwidacji studni SW-1B i wykonaniu nowego otworu o roboczym oznaczeniu SW-1C.

Charakterystyka istniejących studni, wyniki pompowań 2011 r.

Studnia	SW-1A	SW-1B	SW-2	SW-2A
Głębokość, m	79,5	77,5	78,0	77,5
Wydajność eksploatacyjna $Q_e$ , $\text{m}^3/\text{h}$	95,4 przy $s = 7,7 \text{ m}$	95,5 przy $s = 3,25 \text{ m}$	173,4 przy $s = 8,9 \text{ m}$	93,0 Przy $s = 2,8 \text{ m}$
Ujmowana warstwa wodonośna	z utworów czwartorzędowych, z głębokości 56 -74,7 m p.p.t.			

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

Rok wykonania studni	1985	1993	1972	1993
Metoda wykonania	udarowa	obrotowa z płuczką	udarowa	obrotowa z płuczką
Średnica filtra i rury nadfiltrowej	Ø245	Ø298	Ø245	Ø298
Wyniki pompowań kontrolnych listopad/grudzień 2011 r. Pompowanie pojedynczych studzien przez 2 h				
Stat. zwierciadło wody, m poniżej włazu obudowy	16,10	16,30	16,05	16,35
Wydajność pompowania, m <sup>3</sup> /h	88,9	20-30	88,9	85,7
Depresja pod koniec pompowania, m	4,22	3,20	4,65	3,40

### Obudowy studzienne

Studnie wyposażone są w obudowy studzienne z kręgów betonowych, zagłębione. Przykrycie obudów stanowią płyty żelbetowe o z wywiewkami i włączami stalowymi.

Stan obudów jest zadowalający, należy wykonać jedynie prace kosmetyczne polegające na malowaniu ich wnętrza oraz pokryw.

#### 1.3.1.4. Jakość wody surowej

*Wyniki badań wody surowej*

- analiza wody pobranej dnia 13.10.2011 r. wykonana przez laboratorium ZWKiEC

WSKAŹNIK	Studnia SW-1 A	Studnia SW- 1B	Studnia SW- 2	Studnia SW-2A
Barwa mg Pt/dm <sup>3</sup>	mętna	mętna	mętna	mętna
Mętność NTU	10	-	13	12
pH	7,6	7,5	7,6	7,6
Zapach	nieakceptowalny	nieakceptowalny	nieakceptowalny	nieakceptowalny
Azot amonowy mg/dm <sup>3</sup>	0,67	0,70	0,80	0,76
Żelazo mg/dm <sup>3</sup>	2,48	1,85	2,30	2,45
Mangan mg/dm <sup>3</sup>	0,07	0,05	0,07	0,07
Azotany N-NO <sub>3</sub> mg/dm <sup>3</sup>	0,90	0,97	0,90	0,80
Azotyny N-NO <sub>2</sub> mg/dm <sup>3</sup>	0,021	0,017	0,033	0,025
Twardość og. mg/dm <sup>3</sup>	310	305	320	325
Chlorki mg/dm <sup>3</sup>	10,9	10,5	11,5	11,2



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

Woda ze wszystkich studni charakteryzuje się wysokimi stężeniami żelaza ogólnego, manganu, ponadnormatywną mętnością i barwą, nieakceptowany jest zapach wody. Woda charakteryzuje się także wysokim stężeniem azotu amonowego, znacznie wzrastającym w ostatnich latach.

#### **1.3.1.5. Istniejący system uzdatniania wody**

Woda surowa ze studni doprowadzana jest dwoma rurociągami do budynku SUW. Woda jest wstępnie napowietrzana w 4 szt. mieszaczy wodnopowietrznych Ø 600, następnie podlega uzdatnianiu poprzez filtrację w 2 szt. filtrów Ø 2000, 2 szt. Ø 2400 i 2 szt. Ø 1400 mm.

Woda uzdatniona kierowana jest do dwóch zewnętrznych, żelbetowych zbiorników wody czystej, jednego o pojemności  $V = 250 \text{ m}^3$  i drugiego  $V = 500 \text{ m}^3$  i dalej przy użyciu pomp PJM z układem falownikowym oraz 3 szt. hydroforów do dwóch przewodów sieci miejskiej: w200 zlokalizowanego na sąsiedniej działce oraz w150 ułożonego w ulicy 1-go Maja.

Woda z płukania i pierwszy filtrat po płukaniu filtrów są kierowane do odstojnika o pojemności  $100 \text{ m}^3$ . Po opadnięciu zawiesin sklarowana woda jest odpompowana do kanalizacji sanitarnej.

W stacji uzdatniania wody jest układ do dezynfekcji wody przy użyciu roztworu podchlorynu sodowego, zamontowany w pomieszczeniu chlorowni. Ze względu na stabilną czystość mikrobiologiczną wody nie dozuje się do wody dezynfekanta.

Urządzenia stacji są wyeksploatowane, stwarzają znaczną uciążliwość w zapewnieniu produkcji wody o odpowiednich parametrach jakościowych i jej dostawy do sieci miejskiej w odpowiednich ilościach.

Rurociągi tłoczne wody surowej ze studni, rurociągi wody uzdatnionej łączące zbiorniki wody uzdatnionej ze stacją oraz rurociągi wody do sieci są w złym stanie technicznym i wymagają wymiany na nowe.

#### **1.3.1.6. Opis stanu istniejącego budynku stacji uzdatniania wody**

Jest to jednokondygnacyjna hala z dobudowaną do niej częścią techniczno-socjalną jednokondygnacyjną. Budowa tego obiektu przebiegała w dwóch etapach:

I etap – część hali (ok. połowa jej dzisiejszej powierzchni zabudowy),

II etap – pozostała część hali wraz z częścią techniczno-socjalną.

Hala jest obiektem niepodpiwniczonym z obniżoną wzdłuż jednej ściany (na szer. 4,10 m) posadzką do poziomu  $-1,70 \text{ m}$ . Budynek o wysokości ok. 5 m. Ławy fundamentowe – żelbetowe monolityczne. Konstrukcję stanowią słupy żelbetowe  $24 \times 40 \text{ cm}$  z opartymi na nich belkami żelbetowymi w jednej części hali i belkami stalowymi w drugiej. Dach nad częścią żelbetową - z płytek korytkowych, nad częścią stalową - z płyt warstwowych (z wypełnieniem styropianem) na płatwiach stalowych. Całość kryta papą. Ściany zewnętrzne murowane w technologii tradycyjnej z cegły grubości ok. 38 cm. Tynki zewnętrzne – terrazyt, wewnętrzne cementowo – wapienne. Posadzki betonowe. Stolarka zewnętrzna i wewnętrzna pcw – w dobrym stanie technicznym. Wentylacja za pomocą wywiewników dachowych.

Część techniczno-socjalna o wysokości ok. 3,50 m jednokondygnacyjna, podpiwniczona. Budynek w konstrukcji murowanej tradycyjnej z cegły, ściany zewnętrzne 38 cm, ściany wewnętrzne 25 cm. Nad piwnicą strop żelbetowy, nad parterem płytki korytkowe. Dach kryty papą. Tynki zewnętrzne – terrazyt, wewnętrzne cementowo – wapienne. Posadzki betonowe, lastriko. Stolarka zewnętrzna pcw – nowowystawiona. Stolarka wewnętrzna drewniana w złym stanie technicznym. Piwnica z kotłownią obecnie niewykorzystywaną. Komin kotłowni samonośny, na styku ze ścianą hali, wyprowadzony ponad jej dach. W tej części budynku zlokalizowana jest sterownia obsługująca działanie stacji uzdatniania wody. Całość wymaga dociepleń ścian i dachu.

Dane techniczne budynku:

powierzchnia zabudowy	421,00 m <sup>2</sup>
powierzchnia użytkowa	574,60 m <sup>2</sup>
kubatura	3 050,00 m <sup>3</sup>
długość	29,94 m
szerokość	13,20/20,24 m

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

**1.3.2. Zadanie 2**

Kolektor sanitarny przewidziany do modernizacji jest zlokalizowany w działkach oznaczonych nr ewidencyjnym: 583, 584, 585, 594, 595, 597, 598, 600/3, 608/1, 608/4, 609/4, 1330, 1255, 1198, 470, 1197, 1002/2, 1004, 1016, 1017/1, 1017/2, 1018, 1019/1, 1019/2, 1020/4, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1043, 1044, 1057, 455, 456/15, 456/13, 456/17, 456/24, 456/7, 593, 2146, 2147/1, 2145. Modernizacja głównego kolektora sanitarnego obejmuje odcinek od projektowanej oczyszczalni ścieków do ul. Przechodniej wzdłuż rzeki Brok, poza pasem rzeczny przez prywatne działki rolne. Następny odcinek podlegający modernizacji i przebudowie - od ul. Żwirki i Wigury do ul. Kochanowskiego. Całkowita długość modernizowanego kolektora sanitarnego wynosi ok. 2780 m wraz z ok. 70 studniami.

Charakterystyka szacunkowa odcinków głównego kolektora sanitarnego objętych renowacją, odległości – z mapy.

Średnica mm	Sekcja	Głębokość w studni, m		Długość m
		początkowej	końcowej	
800	S 1 - S 2	2,5	2,4	60,0
	S 2 - S 3	2,4	2,6	62,5
	S 3 - S 4	2,6	3,0	63,5
	S 4 - S 5	3,0	2,3	63,1
	S 5 - S 6	2,3	2,3	60,0
	S 6 - S 7	2,3	2,4	62,0
	S 7 - S 8	2,4	2,4	57,0
	S 8 - S 9	2,4	2,3	64,0
	S 9 - S 10	2,3	2,3	52,5
	S 10 - S 11	2,3	3,3	55,6
	S 11 - S 11a	3,3	3,7	62,5
	S 11a - S 12	3,7	3,7	26,9
	S 12 - S 13	3,7	3,7	39,0
	S 13 - S 13a	3,7	3,5	34,5
	S 13a - S 14	3,5	3,0	7,0
	S 14 - S 15	3,0	3,3	48,9
	S 15 - S 16	3,3	3,4	17,0
	S 16 - S 17	3,4	3,5	17,0
	Łącznie			<b>853,0</b>
600	S 43 - S 44	3,8	3,2	51,2
	S 44 - S 45	3,2	2,1	45
	S 45 - S 46	2,1	2,2	55
	S 46 - S 47	2,2	2,2	81,5
	S 47 - S 48	2,2	2,2	31,5
	S 48 - S 49	2,2	2,1	62,1
	S 49 - S 50	2,1	2,1	55
	S 50 - S 51	2,1	2,1	46
	S 51 - S 52	2,1	3,1	76
	S 52 - S 53	3,1	3,3	18,1
	Łącznie			<b>521,4</b>

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

500	S 53 - S 54	3,3	2	67
	S 54 - S 55	2	3,1	41,5
	S 55 - S 56	3,1	2,9	69
	S 56 - S 57	2,9	2,7	47
	Łącznie			<b>224,5</b>

400	S 57 - S 58	2,7	1,9	62,5
	S 58 - S 59	1,9	2,9	52
	S 59 - S 59a	2,9	3,5	25,2
	S 59a - S 60	3,5	3,7	28,5
	S 60 - S 61	3,7	4,5	39
	S 61 - S 62	4,5	5,5	43
	S 62 - S 63	5,5	6	45
	S 63 - S 64	6	5,4	48
	S 64 - S 65	5,4	5,5	49,5
	S 65 - S 66	5,5	5,1	16
	S 66 - S 67	5,1	4,7	55,5
	S 67 - S 68	4,7	4,5	24
	S 68 - S 69	4,5	4,3	15
	S 69 - S 70	4,3	4,1	15
	S 70 - S 71	4,1	3,8	19
	S 71 - S 72	3,8	3,8	11
	S 72 - S 73	3,8	3,5	31
	S 73 - S 74	3,5	3,4	49
	S 74 - S 75	3,4	3,4	50
	S 75 - S 76	3,4	3,7	46
	S 76 - S 77	3,7	3,6	45,2
	S 77 - S 78	3,6	3,3	25
	S 78 - S 79	3,3	3,8	51
	S 79 - S 80	3,8	3,8	50
	S 80 - S 81	3,8	3,9	47
	S 81 - S 82	3,9	3,7	46
	S 82 - S 83	3,7	3,6	48
	S 83 - S 84	3,6	3,7	44
	S 84 - S 85	3,7	3,8	37
	S 85 - S 86	3,8	3,7	15
	Łącznie			<b>1 132,4</b>
200	S 43 - S 43a	3,8	3,6	22,7
	S 43a - S 43b	3,6	3,6	11,3
	S 43b - S 43c	3,6	2,2	14,7
	Łącznie			<b>48,7</b>

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

Nie istnieją jakiegokolwiek obejścia nitki rurociągu przewidzianego do renowacji, dlatego też na czas prowadzenia robót należy przygotować przewody tymczasowe o przekrojach zapewniających uzyskanie przepustowości odpowiadającej przepustowości istniejącego przewodu.

Zamawiający nie przewiduje rekompensat za zajęcie gruntów na potrzeby realizacji elementów infrastruktury wodno – ściekowej objętej projektem.

### **1.3.3. Zadanie 3**

#### **1.3.3.1. Lokalizacja**

Oczyszczalnia ścieków wraz z tłocznią będą zlokalizowane na terenie miasta Wysokie Mazowieckie, na działkach geodezyjnych 579/1, 580/1, 581/1, 582, 583. Pod oczyszczalnię przewiduje się teren o powierzchni ok. 7 980 m<sup>2</sup> (84 x 95 m). Część działek graniczy z linią brzegową odbiornika ścieków. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie rzeka Brok (działka nr ew. 470).

#### **1.3.3.2. Stan istniejący**

Teren planowanej oczyszczalni wraz z tłocznią nie jest zabudowany i nie jest uzbrojony. Do terenu przewidywanej lokalizacji oczyszczalni dochodzi droga utwardzona od strony ulicy Ludowej. Działki przeznaczone pod oczyszczalnię ścieków i tłocznię są częściowo porośnięte krzewami i samosiejkami. Teren projektowanej oczyszczalni z tłocznią znajduje się na obszarze zalewowym rzeki Brok. Najbliższy projektowanej oczyszczalni odcinek sieci kanalizacyjnej znajduje się na działce 583.

Najbliższa sieć wodociągowa znajduje się w odległości ok. 110 m. Konieczne jest wybudowanie odcinka wodociągu zasilającego oczyszczalnię. W pobliżu terenu oczyszczalni znajduje się rozdzielnia elektryczna, będąca w posiadaniu Inwestora. Inwestor nie posiada warunków na zasilanie projektowanej oczyszczalni i tłoczni w energię elektryczną.

#### **1.3.3.3. Wielkość oczyszczalni ścieków i wymagany efekt oczyszczania ścieków**

Dla perspektywicznego rozwoju Miasta oraz wielkości sieci kanalizacyjnej przewiduje się następujące wielkości bilansowe dla przedmiotowej oczyszczalni.

Ustalona wielkość aglomeracji Wysokie Mazowieckie RLM = 11 200,  $Q_{d\text{sr}} = 1\,344 \text{ m}^3/\text{d}$

Prognozowane dopływy ścieków do oczyszczalni w okresie docelowym:

$Q_{d\text{sr}}$	1 344	m <sup>3</sup> /d		
$Q_{d\text{max}}$	1 882	m <sup>3</sup> /d	$N_d$	1,4
$Q_{h\text{max}}$	134,4	m <sup>3</sup> /h	$N_{\text{hog}}$	2,4

w tym ilość ścieków dowożonych ok. 67 m<sup>3</sup>/d

Prognozowane średnie stężenia i ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych:

Wskaźnik	Ładunek jednostkowy g/Mxd	Ładunek kg/d	Stężenie g/m <sup>3</sup>
BZT <sub>5</sub>	60	672	500
ChZT	90	1 008	750
Zawiesiny ogólne	60	672	500
Azot ogólny	12	134,4	100
Fosfor ogólny	3,0	33,6	25

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

Ścieki oczyszczone odprowadzane do odbiornika powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 (Dz. U. nr 137 poz. 984) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego - z uwzględnieniem wymagań zawartych w art. 5.2 dyrektywy 91/271/EWG dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych. Oczyszczalnia powinna więc zapewnić następującą jakość ścieków oczyszczonych oraz efekt ekologiczny wyrażony minimalnym wymaganym stopniem redukcji zanieczyszczeń:

Wskaźnik	Stężenie w odpływie, g/m <sup>3</sup>	Minimalny stopień redukcji, %
BZT <sub>5</sub>	25	95,4
ChZT	125	83,3
Zawiesiny ogólne	35	93,0
Azot ogólny	15	84,6
Fosfor ogólny	2	91,8

#### **1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe**

##### **1.4.1. Wymagania ogólne**

###### **1.4.1.1. Zadanie 1**

Celem robót jest zapewnienie zasilanie wodociągu miasta Wysokie Mazowieckie w wodę pitną z ujęcia przy ulicy 1 Maja 6, o składzie zgodnym z obowiązującymi wskaźnikami sanitarnymi określonymi Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2007 nr 61 poz. 417), ze zmianami z dnia 20 kwietnia 2010 (Dz. U. Nr 72 poz. 466) i założonymi potrzebami produkcyjnymi poprzez modernizację i rozbudowę istniejącego wyposażenia stacji wraz z niezbędnymi obiektami i urządzeniami (w tym z wykonaniem nowej studni ujęcia podziemnego).

Obecnie zakłada się, że z nowej studni uzyska się podobną wydajność eksploatacyjną jak ze studni sprawnych, co pozwoli na likwidację niesprawnej studni.

Zakłada się zastosowanie nowoczesnej technologii uzdatniania wody, eliminującej w znacznym stopniu konieczność zatrudniania personelu obsługowego. Modernizacja powinna zapewnić maksymalne wykorzystanie istniejących obiektów i poprawienie warunków eksploatacji.

Wielkość i ukształtowanie projektowanych obiektów powinna zapewnić spełnienie wszystkich wymagań technologicznych i użytkowych Zamawiającego, wymagań wynikających z uwarunkowań lokalnych, a także uzyskanie optymalnej lokalizacji tych obiektów i związanych z nimi połączeń w stosunku do istniejącego zagospodarowania terenu, na którym przewidziano realizację inwestycji.

Niezbędny zakres robót: obejmuje:

- wykonanie nowej studni głębinowej wraz z wyposażeniem
- wymianę pomp głębinowych, armatury studziennej, pionów tłocznych, w istniejących studniach
- modernizację procesu uzdatniania wody (demontaż istniejącego wyposażenia i zastąpienie go nowym),
- wymianę zestawu pomp do tłoczenia wody uzdatnionej do sieci,
- przebudowę sieci międzyobektowych: rurociągów wody surowej, wody uzdatnionej do i ze zbiorników retencyjnych, wody uzdatnionej do sieci,
- wymianę pompy w odстойniku popłuczyn i zastąpienie jej dwiema nowymi
- rozbórkę istniejącej części techniczno-socjalnej dobudowanej do hali stacji uzdatniania wody.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- przebudowę hali stacji uzdatniania wody w dostosowaniu do przewidzianych do zamontowania urządzeń
- budowę zbiornika kontaktowego,
- budowę nowej dwukondygnacyjnej części techniczno-socjalnej
- wymianę i rozbudowę instalacji ogrzewania, wentylacji i wod.-kan. w hali i części dobudowanej
- pełną automatyzację procesu uzdatniania eliminującą stały pobyt obsługi na terenie stacji
- adaptację istniejącego systemu telewizji przemysłowej do uwarunkowań wynikających z modernizacji obiektów SUW oraz nowego zagospodarowania terenu przyległego
- modernizację instalacji elektrycznych oraz zasilania obiektów stacji uzdatniania w energię elektryczną – w tym wymiana agregatu prądotwórczego na nowy wyposażony w fabryczny układ SZR, wykonanie instalacji odgromowej i przeciwpzepięciowej oraz dostosowanie układu do aktualnego zapotrzebowania na energię elektryczną, przebudowę i rozbudowę oświetlenia zewnętrzznego w zakresie wynikającym ze zmiany zagospodarowania terenu stacji.
- częściową rozbiórkę nawierzchni istniejącego dojazdu i placu o nawierzchni asfaltowej oraz krawężników betonowych,
- budowę nawierzchni dojazdów wewnętrznych, miejsc postojowych oraz chodników,
- budowę kanalizacji deszczowej,
- przebudowę kanalizacji sanitarnej

Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego i przeprowadzi rozruch urządzeń, zgodnie z wymaganiami określonymi w PFU.

#### **1.4.1.2. Zadanie 2**

Podstawowym założeniem dla modernizacji układu kanalizacyjnego w Wysokiem Mazowieckiem jest doprowadzenie do sytuacji, w której kolektory działać będą w sposób prawidłowy pod względem hydraulicznym oraz ograniczona zostanie ilość wód infiltracyjnych przedostających się do systemu oraz na oczyszczalnię ścieków. Oczekuje się, że w wyniku modernizacji kolektora głównego uzyska się poprawę stanu technicznego kanałów, w tym ustabilizowanie i wzmocnienie konstrukcji istniejącego rurociągu, zapewni szczelność kanału na infiltrację i eksfiltrację i usprawni funkcjonowanie systemu kanalizacji w mieście.

#### **1.4.1.3. Zadanie 3**

Oczyszczalnia ścieków ma zapewnić oczyszczanie ścieków komunalnych z aglomeracji Wysokie Mazowieckie, zdefiniowanej w p. 1.3.3.3.

Wymiarowanie oczyszczalni ścieków winno uwzględniać wytyczne: ATV-A-131P, ATV-A-126P, ATV-A-122P.

Przedmiotem zamówienia jest mechaniczno - biologiczna oczyszczalnia ścieków typu SBR umożliwiająca oczyszczenie ścieków dopływających system kanalizacyjnym oraz dowożonych taborem asenizacyjnym. Dopuszczalną ilość ścieków dowożonych określi Wykonawca, w zależności od przyjętych parametrów pracy SBR.

Węzeł gospodarki odpadami powinien skutecznie wyłukiwać substancje organiczne z piasku i skrutek, a także odwadniać mechanicznie osady do zawartości suchej masy nie mniejszej niż 20%.

Ścieki oczyszczone odprowadzane do odbiornika – rzeki Brok będą odpowiadały wymaganiom zawartym w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 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. Nr 137 poz. 984) z późniejszymi zmianami z uwzględnieniem wymagań wynikających z art. 5.2 dyrektywy 91/271/EWG.

Ustabilizowane i odwodnione osady będą wstępnie magazynowane na przyczepie ciągnikowej, a następnie w pomieszczeniu magazynu osadu. Ostateczne przewidywane zagospodarowanie osadów: rolnicze wykorzystanie, pod warunkiem spełnienia wymagań dotyczących metali ciężkich. Po procesie stabilizacji osad pozbawiony będzie zagrożeń sanitarnych.

Prognozowana ilość osadów oraz wynikająca z tego wydajność urządzeń odwadniających wynosi 835 kg smo/d.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

W procesie oczyszczania ścieków powstają również skratki i piasek. Skratki będą płukane i odwadniane, a następnie gromadzone w pojemniku i okresowo wywożone na składowisko odpadów. Piasek zatrzymany w piaskowniku powinien być poddany procesowi usunięcia części organicznych (przy pomocy płuczki piasku), a następnie gromadzony w kontenerze i wywożony na składowisko odpadów.

Przedmiotem zamówienia jest obiekt przemysłowy, toteż właściwości funkcjonalno-użytkowe wynikają z jego przeznaczenia i funkcji, jaką ma pełnić. Nie przewiduje się, aby obiekt ten pełnił jakąkolwiek inną funkcję niż tylko technologiczną. Oczyszczalnia powinna pracować w sposób ciągły w okresie całego roku.

Oddziaływanie na środowisko oczyszczalni musi zamykać się w granicach działki.

Oczyszczalnię należy zaprojektować i zrealizować w sposób gwarantujący ochronę przed hałasem, zarówno pracowników, jak i otoczenia obiektu. Poziom ochrony przed hałasem powinien gwarantować spełnienie obowiązujących przepisów bez wymogu stosowania ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych instalacji. Ochrona przed hałasem zostanie zapewniona przez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu, a w koniecznych przypadkach poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych. Poziom hałasu emitowany przez oczyszczalnię musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826., z późniejszymi zmianami).

Oczyszczalnia musi posiadać hermetyczną stację zlewczą ścieków dowożonych wyposażoną w przepływomierz, pomiar pH i przewodności, urządzenie do poboru próbek, urządzenie sumujące i czytnik do identyfikacji dostawców.

Oczyszczalnia winna być wyposażona w System Sterowania i Automatyzacji procesów technologicznych wraz z ich wizualizacją i archiwizacją oraz modułem zdalnej teletransmisji.

Oczyszczalnia musi spełniać wytyczne Dyrektywy Europejskiej nr 2000/54, aneks V i VI – Ochrona pracowników przed ryzykiem zagrożeń biologicznych.

### **Linia ściekowa**

Na teren oczyszczalni ścieki doprowadzane będą przewodem ciśnieniowym z tłoczni ścieków. Wymagana wydajność pomp w tłoczni winna uwzględniać szacowaną wartość  $Q_{hmax}$  ścieków surowych oraz dodatkowo ścieki technologiczne powstające w oczyszczalni.

Proces oczyszczania ścieków powinien rozpoczynać się od wstępnego mechanicznego oczyszczenia w urządzeniu składającym się z sita i piaskownika napowietrzanego wyposażonego w kieszeń do usuwania tłuszczów (urządzenie zablokowane). Zatrzymane na sicie skratki będą odbierane i podawane przez podajnik ślimakowy do prasy, gdzie następuje płukanie i odwodnienie wydzielonego materiału. Oczyszczone na sicie ścieki kierowane są do piaskownika, gdzie na skutek spowolnienia ich prędkości przepływu wydzielany jest piasek. Nagromadzony w piaskowniku materiał odprowadzany jest transporterem ślimakowym i kierowany do kolejnego urządzenia – separatora piasku, umożliwiającego usunięcie z usuniętego piasku substancji organicznych. Tłuszcz odprowadzany jest do specjalnej rynny odpływowej.

Po mechanicznym oczyszczeniu, ścieki skierowane są grawitacyjnie do pracujących równolegle dwóch reaktorów biologicznych pracujących w technologii SBR. Rozdział ścieków pomiędzy zbiorniki oraz proces oczyszczania ścieków będzie w pełni zautomatyzowany. Sterowanie rozdziałem ścieków odbywa się układem zasuw z napędem elektromechanicznym, umieszczonych na rurociągach dopływowych do komór SBR.

Przewiduje się zastosowanie technologii oczyszczania ścieków metodą niskoobciążonego osadu czynnego. Proces ten zachodzi w pojedynczym zbiorniku określonym mianem sekwencyjnego biologicznego reaktora (SBR). Jest to odmiana komory z osadem czynnym, charakteryzująca się tym, że w miejsce reaktora o ciągłym przepływie ścieków i stałym napełnieniu występuje reaktor działający w sposób cykliczny, częściowo opróżniany napełniany.

Procesy cząstkowe właściwe dla osadu czynnego przebiegające w reaktorze przepływowym równocześnie (takie jak: mieszanie - napowietrzanie, dopływ - odpływ) w reaktorze typu SBR rozdzie-

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

lone są jako odrębne fazy cyklu. W pełnym cyklu występują dodatkowo fazy: sedymentacji i dekantacji – pozwalające na eliminację osadnika wtórnego. Recyrkulacja osadu staje się zbędna, ponieważ osad nie odpływa z reaktora w mieszaniu ze ściekami, lecz kolejno rozrzedza się i unosi w cieczy - w fazie napowietrzania albo opada i zagęszcza się przy dnie - w fazie sedymentacji i dekantacji. Z uwagi na występujące okresowo w trakcie cyklu pracy SBR warunki beztlenowe (we wszystkich fazach, gdy wyłączone jest napowietrzanie), proces ten stwarza możliwość uzyskania wysokiego efektu denitryfikacji i defosfatacji.

W systemie SBR można rozróżnić dwie zasadnicze fazy procesu, a mianowicie fazę dopływu i gromadzenia ścieków w reaktorze oraz fazę sedymentacji. Program sterowania czasowego zapewnia odpowiedni przebieg następujących po sobie faz cyklu, tj. napowietrzania wraz z cyrkulacją biomasy w reaktorze oraz samego mieszania przy włączonym napowietrzaniu. W czasie mieszania ilość wprowadzonego do reaktora tlenu jest kontrolowana i dostosowywana do aktualnego zapotrzebowania poprzez sondę tlenową. Dzięki powtarzającym się w różnych odstępach czasu cyklach włączania i wyłączania napowietrzania ścieków w reaktorze uzyskuje się warunki nie tylko do rozkładu substancji organicznych w kontrolowanych fazach nityfikacji i denitryfikacji, lecz dzięki wytworzeniu licznych stref anoksycznych stwarza się możliwość przebiegu procesów biologicznej defosfatacji.

Po upływie określonego dla fazy gromadzenia ścieków czasu bądź po osiągnięciu maksymalnego, rejestrowanego przez sondę poziomu napełniania zbiornika, reaktor SBR przechodzi do fazy sedymentacji. W warunkach braku jakichkolwiek zakłóceń hydraulicznych, tj. m.in. przy odcięciu dopływu ścieków, osad biologiczny osadza się na dnie reaktora. Wytwarza się wyraźna granica podziału pomiędzy osadem a oczyszczonymi ściekami. Gdy minie zadany w programie sterującym okres sedymentacji rozpoczyna się dekantacja, tj. odprowadzenie oczyszczonych ścieków. Z uwagi na korzystny układ wysokościowy terenu oczyszczalni, ścieki z reaktorów mogą być odprowadzone grawitacyjnie. Do odprowadzania ścieków wykorzystane będą dekantery statyczne.

Każdy reaktor zostanie wyposażony w przelew awaryjny. Funkcję tę może pełnić dekanter, którego położenie w czasie pracy reaktora poza dekantacją, odpowiadać będzie poziomowi awaryjnemu. Jeżeli w przypadkach awaryjnych poziom ścieków w reaktorze przekroczy poziom maksymalny i osiągnie poziom przelewu, ścieki trafiają do rynny a następnie są odprowadzane dalej przewodem odpływowym. Dzięki takiemu rozwiązaniu obiekty oczyszczalni są zabezpieczone przed zalaniem.

Każdy z reaktorów SBR jest w ciągu dnia kilka razy napełniany i opróżniany. Łączny czas od rozpoczęcia napełniania zbiornika do jego opróżnienia określany jest jako tzw. cykl roboczy. W czasie jednego cyklu realizowanych jest kilka następujących po sobie faz. Po osiągnięciu ustalonego całkowitego lub częściowego stopnia wypełnienia zbiornika, który jest ograniczany w programie sterującym poprzez określony czas gromadzenia lub przez zadany poziom ścieków, tj. po odcięciu dopływu ścieków do reaktora, następuje faza dalszego ich napowietrzania, której czas ustala się również poprzez wprowadzenie odpowiedniej wartości do programu. Po niej następuje faza sedymentacji, a następnie dekantacji. Przyjęte z góry założenie o równomiernym napływie ścieków w ciągu całej doby jest tylko relatywnie prawdziwe. Analiza dobowego rozkładu wielkości napływu ścieków wyraźnie wskazuje, że w ciągu doby występują okresy o zróżnicowanej wielkości dopływu. Pociąga to za sobą określony sposób postępowania zarówno w fazie projektowania, jak i eksploatacji oczyszczalni.

Kolejnym warunkiem gwarantującym bezpieczną i właściwą pracę oczyszczalni jest taki dobór liczby i objętości czynnej reaktorów, by w przypadku odcięcia któregośkolwiek ze zbiorników pozostałe reaktory były w stanie przejąć napływający ładunek ścieków.

Tak więc by zagwarantować prawidłową i bezpieczną eksploatację oczyszczalni należy bezwarunkowo uwzględnić następujące zasady leżące u podstaw jej funkcjonowania:

- ciągły dopływ ścieków w ciągu całej doby z zamknięciem dopływu ścieków do reaktora po upływie uprzednio zadanego czasu gromadzenia ścieków,
- zależne od poziomu zamknięcie dopływu ścieków do reaktora po osiągnięciu maksymalnego poziomu przed upływem zadanego czasu wypełniania zbiornika.

W zależności od obciążenia oczyszczalni napływającymi ściekami parametrem sterującym jej pracą jest czas lub poziom napełnienia zbiornika. Jeżeli sonda poziomu wykaże, że maksymalny po-



## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

### ***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

ziom ścieków w zbiorniku został osiągnięty przed upływem czasu przewidzianego na jego napełnienie, reaktor zostaje automatycznie odcięty, a dopływ ścieków skierowany do następnego reaktora. Jak wcześniej wspomniano, warunkiem rozpoczęcia procesu oczyszczania w reaktorze biologicznym jest to, by świeżo dopływające ścieki zostały wymieszane z osadem czynnym.

Do napowietrzania ścieków w reaktorach przewidziano urządzenia mieszające i napowietrzające w postaci mieszadeł hiperboloidalnych z rusztem napowietrzającym umieszczonym na dnie zbiornika (pod mieszadłem) i dmuchawą doprowadzającą powietrze do rusztu. Mieszadło hiperboloidalne łączy funkcję mieszania i napowietrzania w zależności od obrotów. Automatyczna regulacja obrotów mieszadeł oraz wydajności dmuchaw następuje poprzez przetwornik częstotliwości.

W celu uzyskania wysokiego stopnia usuwania fosforu przewiduje się wspomaganie procesu biologicznego chemicznym strącaniem.

#### **Linia osadowa**

W procesie oczyszczania ścieków produkowany będzie wyłącznie osad nadmierny biologiczny. Bezpośrednio po procesie technologicznym, jest to skoncentrowana masa organiczna mogąca stanowić zagrożenie dla środowiska, dlatego też wymagana jest jego przeróbka zapewniająca stabilizację materii organicznej (mineralizację) oraz higienizację (usunięcie organizmów chorobotwórczych). W tym celu osad będzie poddawany procesom tlenowej stabilizacji, która przebiega w warunkach termofilowych (temperatura procesu w zakresie 40-55 st. C). Dzięki temu przerabiany osad podlega również procesowi pasteryzacji. Do stabilizacji osadu wykorzystana zostanie technologia ATSO (Autotermiczna Tlenowa Stabilizacja Osadu), prowadzona w wydzielonym układzie technologicznym.

Osad nadmierny powstający w procesach biologicznego oczyszczania ścieków będzie częściowo stabilizowany tlenowo w komorze roboczej reaktora SBR. Średnio dwa razy na dobę osad ten będzie odprowadzany układem rurociągów tłocznych do zbiornika osadu nadmiernego. W zbiorniku nastąpi samoistne, grawitacyjne zagęszczenie osadu. Przewiduje się zagęszczenie osadu do zawartości 2% suchej masy. Spust wód nadosadowych odbywać się będzie przelewem teleskopowym. Wody nadosadowe, łącznie z innymi ściekami technologicznymi, odprowadzane będą grawitacyjnie do tłoczni, skąd, po zmieszaniu ze ściekami surowymi, zawracane będą na początek ciągu technologicznego oczyszczania.

Zagęszczony grawitacyjnie osad nadmierny (2% s.m.) w pierwszej fazie przeróbki poddany zostanie zagęszczeniu mechanicznemu (do 5% suchej masy) na wirówce dekantacyjnej. W takiej formie skierowany zostanie do procesu autotermicznej termofilowej stabilizacji tlenowej (ATSO).

W technologii ATSO zmniejszenie zawartości substancji organicznej przeprowadzane jest przez aerobowe mikroorganizmy. Przemiana odbywa się egzotermicznie. Biologiczne utlenianie substancji organicznych wyzwala energię, głównie w postaci ciepła. Produktem końcowym są substancje proste jak  $H_2O$  i  $CO_2$ . Wydajne zatrzymanie ciepła, które wyzwala się podczas rozkładu daje w rezultacie wysokie temperatury robocze ( $>60^{\circ}C$ ), a to z kolei wysoki stopień rozkładu substancji organicznych, jak też eliminację czynników chorobotwórczych.

Proces stabilizacji przebiegać będzie w układzie dwóch szeregowo pracujących, izolowanych termicznie komór, co pozwala na równoczesną pasteryzację i higienizację osadu. Osad z pierwszej komory jest porcjowo przesyłany do komory drugiej, po usunięciu porcji ustabilizowanego osadu. Osad po dwustopniowej autotermicznej termofilowej stabilizacji tlenowej będzie stabilny i w pełni zhigienizowany, jeśli temperatura w drugiej komorze przekroczy 54 st. C i całkowity czas przetrzymywania będzie równy 6 dni.

Ustabilizowany tlenowo osad, po schłodzeniu, poddany zostanie odwodnieniu końcowemu na prasie ślimakowej. Przewidywana zawartość suchej masy w osadzie to 20%. W czasie procesu odwadniania osad przenoszony będzie transporterem śrubowym na przyczepę ciągnikową, a następnie przewożony do magazynu osadu odwodnionego, lub wywożony bezpośrednio do zagospodarowania. Zamawiający przewiduje rolnicze lub przyrodnicze zagospodarowanie osadów.

Schemat technologiczny oczyszczalni oraz schemat technologii autotermicznej tlenowej stabilizacji osadu przedstawiono na rysunkach zamieszczonych w części informacyjnej PFU.

Planowana oczyszczalnia ścieków powinna składać się z następujących głównych elementów:

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- mechaniczna część oczyszczalni, budynek sitopiaskownika – Obiekt nr 1.
- punkt zlewny ścieków dowożonych – kontenerowa, automatyczna stacja zlewcza – Obiekt nr 2.
- komora rozdziału ścieków – Obiekt nr 3.
- 2 sekwencyjne reaktory biologiczne Obiekt nr 4A i 4B.
- zbiornik i układ dawkowania PIX
- zbiornik-zagęszczacz osadu nadmiernego Obiekt nr 8.
- zbiornik ścieków oczyszczonych (zbiornik wody technologicznej) – Obiekt nr 5.
- studzienka pomiarowa przepływu ścieków oczyszczonych – Obiekt nr 6.
- wylot ścieków do odbiornika – Obiekt nr 7.
- budynek technologiczny z częścią socjalną (zagęszczanie i odwadnianie mechaniczne osadu) – Obiekt nr 9.
- instalacja stabilizacji tlenowej osadu ATSO: zbiornik wielofunkcyjny osadu z pompownią – Obiekt nr 10., zbiorniki stabilizacji osadu – Obiekty nr 11A i 11B.
- punkt odbioru osadu odwodnionego – Obiekt nr 12.
- magazyn osadu odwodnionego – Obiekt nr 13.
- przewody technologiczne międzyobiektywne, przyłącze wodociągowe i energetyczne, kable energetyczne i przewody elektryczne układu automatyki, układ dróg i dojazdów, ogrodzenie oczyszczalni i tłoczni.
- rezerwowe źródło prądu (agregat prądotwórczy spalinowy) – lokalizacja w Obiekcie nr 9.
- system sterowania i monitoringu pracy – lokalizacja w Obiekcie nr 9.

Instalowane urządzenia powinny spełniać wszystkie obowiązujące wymagania techniczne, w tym elementy urządzeń stykające się ze ściekami i osadem powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej lub z tworzywa odpornego na składniki chemiczne zawarte w ściekach i osadach.

Przyjęcie rozwiązań akustycznych (obniżających propagację hałasu) w ramach opracowania projektu budowlanego - instalacyjnego. Wszystkie maszyny i urządzenia, wykorzystywane do realizacji i eksploatacji muszą spełniać wymagania normowe i ustawowe w zakresie emisji hałasem. Wartości hałasu wyrażone równoważnym poziomem dźwięku na granicy oczyszczalni nie mogą przekraczać:

- w porze dziennej – 55 dB
- w porze nocnej – 45 dB

#### **Wymagania ogólne dla poszczególnych obiektów i węzłów technologicznych**

Podane w programie dane liczbowe, parametry i wymiary mają charakter orientacyjny i będą uściślone w ramach projektów przedłożonych przez Wykonawcę.

##### Węzeł mechaniczny

Technologia mechanicznego oczyszczania ścieków powinna uwzględniać standardowe rozwiązania w tym zakresie - dostępne na rynku. Separowany piasek i skratki powinny być oczyszczone w zakresie wymaganym odpowiednimi przepisami.

##### Węzeł biologiczny

Oczyszczalnia ma być zaprojektowana w technologii pracującej w systemie niskoobciążonego osadu czynnego z chemicznym strącaniem fosforu. Zastosowane rozwiązania szczegółowe nie mogą być rozwiązaniami prototypowymi.

System napowietrzania winien gwarantować odpowiednią ilość tlenu oraz być zabezpieczony przed emisją hałasu. W przypadku zastosowania dmuchaw – 100% zainstalowanej mocy kontrolowane winno być przetwornikiem częstotliwości (falownikiem).

##### Węzeł osadowy

Osady pościekowe muszą być stabilizowane tlenowo, pozbawione czynników chorobotwórczych, odwodnione do zawartości min. 20 % smo. Rozwiązanie projektowe węzła osadowego i jego wykonanie winno obejmować możliwość załadunku osadu na środki transportu z wykorzystaniem przyczep.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Należy zapewnić spełnienie aktualnych wymagań prawnych regulujących postępowanie w procesie gospodarki osadami.

### **Budynki oczyszczalni**

Budynek socjalny i techniczny powinien spełniać wymagania zawarte w rozporządzeniu ministra Infrastruktury z 12.04.2002 (z późn. zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Obiekt ten ma spełnić wszystkie wymagania wynikające z jego funkcji, a więc budynek powinien mieć wielkość wystarczającą do pomieszczenia wszystkich urządzeń, zachowania niezbędnych ciągów komunikacyjnych, zachowania warunków bezpiecznej pracy, z uwzględnieniem ewentualnych napraw, demontażu i wyjmowania zamontowanych urządzeń lub ich części i zachowania warunków sanitarnych. Konieczne jest wydzielenie pomieszczenia dla obsługi. Urządzenia systemu sterowania i monitoringu powinny znajdować się w pomieszczeniu obsługi i pełnić funkcję lokalnej dyspozytorii. Wielkość tego pomieszczenia powinna być wystarczająca do pobytu 2 pracowników. W budynku powinny znajdować się także: w.c., łazienka z natryskiem, szatnia „czysta” i „brudna” w układzie przepustowym, pomieszczenie agregatu prądotwórczego oraz magazyn części zamiennych.

Przyjmuje się, że będzie to budynek jednokondygnacyjny, a wielkość wynikać będzie bezpośrednio z jego funkcji, przy zachowaniu wymaganych warunków sanitarnych i bezpieczeństwa pracy personelu obsługującego urządzenie oraz bezpieczeństwa pożarowego, a także łatwości dokonywania napraw i ewentualnych demontaży zainstalowanych urządzeń.

### **Wyposażenie laboratoryjne**

Oczyszczalnię należy wyposażać w urządzenia do poboru próbek oraz przenośne urządzenia do pomiaru pH, temperatury, tlenu rozpuszczonego oraz opadalności osadu.

### **Aparatura kontrolno – pomiarowa**

Zaproponowane rozwiązanie technologii należy wyposażać w niezbędne urządzenia pomiarowe i sterownicze gwarantujące utrzymanie i sterowalność parametrów oczyszczania ścieków. Stan procesu oraz pracy urządzeń powinien być monitorowany. Zastosowany system sterowania powinien być tak zaprojektowany, aby gwarantować minimalny udział pracy obsługi.

### **Rozruch oczyszczalni**

Rozruch oczyszczalni należy przeprowadzać zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inżyniera projektem rozruchu. W projekcie rozruchu należy przewidzieć:

- rozruch mechaniczny urządzeń,
- wstępny rozruch technologiczny, po napełnieniu wodą reaktorów,
- właściwy rozruch technologiczny po napełnieniu reaktorów ściekami.

Właściwy rozruch technologiczny każdego z reaktorów należy przeprowadzić napełniając go ściekami o oznaczonym stężeniu zanieczyszczeń, po czym należy ustalić czas trwania kolejnych faz – napełnianie, mieszanie, napowietrzanie, zrzut ścieków oczyszczonych.

Rozruch instalacji odwadniania osadu – stopień odwodnienia winien osiągnąć co najmniej 20 % smo.

Sprawozdanie z rozruchu winno zawierać opis przeprowadzonych działań i podawać ich wyniki i zawierać załączone wyniki badań potwierdzających osiągnięcie żądanych parametrów.

#### **1.4.2. Prace projektowe**

Wykonawca opracuje Dokumenty Wykonawcy obejmujące co najmniej:

- koncepcję rozwiązań technicznych,
- projekt budowlany wraz z niezbędnymi do uzyskania pozwolenia na budowę opracowaniami; Wykonawca wystąpi i uzyska w imieniu Zamawiającego pozwolenie na budowę,
- dokumentację wykonawczą dla celów realizacji robót budowlanych; dokumentacja wykonawcza (projekty techniczne) powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zawartych w uży-

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- skanych opiniach, uzgodnieniach i wynikających z udzielenia pozwolenia na budowę, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego,
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy,
  - projekt rozruchu oczyszczalni wraz z tłoczną oraz stacji uzdatniania wody,
  - instrukcję eksploatacji.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania, przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy (w tym technologiczne), inwentaryzacje uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy.

Roboty związane z modernizacją głównego kolektora sanitarnego ścieków przewiduje się realizować na podstawie zgłoszenia. Zakres prac projektowych powinien uwzględniać wszelkie wymagania niezbędne do skutecznego zgłoszenia tych robót.

#### **1.4.3. Ogólne wymagania eksploatacyjne**

Zmodernizowana stacja uzdatniania wody, wybudowana oczyszczalnia ścieków z tłoczną oraz zmodernizowane odcinki głównego kolektora sanitarnego powinny spełniać odpowiednio wymagania określone następującymi Ustawami i Rozporządzeniami:

- Ustawą Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627);
- Ustawą Prawo Wodne (Dz.U. 2001 Nr 115 poz. 1229);
- Ustawą o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. 2005 Nr 85 poz. 729);
- Ustawą o Odpadach (Dz. U. 2013 Nr 0 poz. 21);
- Ustawą o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 1996 Nr 132 poz. 622)
- Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2007 nr 61 poz. 417), ze zmianami z dnia 20 kwietnia 2010 (Dz. U. Nr 72 poz. 466)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska (Dz.U. 2006 nr 137 poz. 984) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewnych. (Dz. U. Nr 188, poz. 1576)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. 1994 nr 21 poz. 73)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).

Oczyszczalnię należy zaprojektować i zrealizować w sposób gwarantujący ochronę przed hałasem zarówno pracowników, jak i otoczenia obiektu. Poziom ochrony przed hałasem powinien gwarantować spełnienie obowiązujących przepisów bez wymogu stosowania ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych instalacji. Ochrona przed hałasem zostanie zapewniona przez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu a w koniecznych przypadkach poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych. Poziom hałasu emitowany przez oczyszczalnię musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826., z późniejszymi zmianami.

Oczyszczalnia musi posiadać hermetyczną stację zlewną ścieków dowożonych wyposażoną w przepływomierz, pomiar pH i przewodności urządzenie do poboru próbek, urządzenie sumujące i czytnik do identyfikacji dostawców.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Oczyszczalnia z tłocznia muszą spełniać wytyczne Dyrektywy Europejskiej nr 2000/54, aneks V i VI - Ochrona pracowników przed ryzykiem zagrożeń biologicznych.

Oczyszczalnia z tłocznia oraz stacja uzdatniania wody powinny być wyposażone w System Sterowania i Automatyzacji procesów technologicznych wraz z ich wizualizacją i archiwizacją oraz modulem zdalnej teletransmisji.

## **1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe**

### **1.5.1. Zadanie 1**

#### **1.5.1.1. Wymagania technologiczne**

Układ technologiczny projektowany przez Wykonawcę ma zapewnić dostarczenie do sieci wodociągowej wody, spełniającej wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 29.03.2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi w ilości  $Q_{hmax} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$

W układzie technologicznym należy przewidzieć:

- pobór wody ze studni z utworów czwartorzędowych z głębokości od 56-74,7 m p.p.t.,
- napowietrzenie wody w aeratorach wieżowych,
- zbiornik kontaktowy dwukomorowy (czas kontaktu ok. 1 godziny),
- pompownię II stopnia,
- filtry ciśnieniowe dwustopniowe,
- instalację dozowania nadmanganianem potasu
- dezynfekcję awaryjną za pomocą utleniacza generowanego elektrolitycznie,
- magazynowanie wody czystej w istniejących zbiornikach stacji ( $500 + 250 \text{ m}^3$ ),
- zestaw hydroforowy ze zintegrowanymi pompami do płukania wstecznego filtrów,
- układ automatyki stacji.

#### **Napowietrzanie**

Zaleca się zastosowanie napowietrzania otwartego w 2 wieżach aeratorowych ustawionych na zewnętrznym zbiorniku kontaktowym. Aeratory należy zabezpieczyć przed nadmiernym wychłodzeniem doprowadzanej wody. Zaleca się dostarczanie powietrza za pomocą wentylatorów zasysających powietrze z wnętrza hali filtrów. Zewnętrzne kanały wentylacyjne dostarczające powietrze do aeratorów należy ocieplić.

#### **Zbiornik kontaktowy**

Dwukomorowy wykonany z żelbetu częściowo zagłębiony, z ocieplonymi ścianami i stropem, usytuowany w bezpośrednim sąsiedztwie budynku stacji. Łączna pojemność czynna  $100 \text{ m}^3$ .

Zbiornik należy wykonać z żelbetu z betonu klasy C 30/37, stal zbrojeniowa  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ , klasa ciągliwości C, specjalna do obciążeń wielokrotnie zmiennych. Otulina 40 mm. Wytyczne te należy traktować jako parametry minimalne. Za zapewnienie wymaganej trwałości obiektu odpowiada Wykonawca.

#### **Pompownia II stopnia**

Pompy powinny zapewnić przetłaczanie natlenionej wody ze zbiornika kontaktowego do zbiorników wody czystej przez dwa filtry pierwszego i drugiego stopnia filtracji pod odpowiednim ciśnieniem. Zakłada się zamontowanie będzie układ pompowy (pompy odśrodkowe) o wydajności do ok.  $130 \text{ m}^3/\text{h}$  i o ciśnieniu 0,2 MPa.

Układ zasilania pomp powinien być wyposażony w soft-starty lub przetwornice częstotliwości.

Pompy powinny być przeznaczone do pompowania wody pitnej. Maks. poziom hałasu nie może przekraczać 65 dB.

#### **Filtry ciśnieniowe**

Do odżelaziania i odmanganiania przewiduje się zastosowanie 6 filtrów (po 3 filtry na każdy stopień filtracji) wykonanych ze stali nierdzewnej w gat. nie gorszym niż 1.4301.

Drenaż filtra szczelinowy, dwupoziomowy. Zbiorniki na pierwszym stopniu filtracji powinny być wypełnione złożem filtracyjnym kwarcowym dobranym do parametrów wody surowej. Zbiorniki na

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

drugim stopniu wypełnione złożem katalitycznym wspomagającym usuwanie manganu. Oba złoża przykryte warstwą antracytową.

#### **Dezynfekcja**

Należy zapewnić możliwość awaryjnej dezynfekcji wody po filtrach kierowanej do zbiorników wody czystej za pomocą elektrolizera podchlorynu sodu.

#### **Pompownia III stopnia**

Wymagane parametry pracy zestawu (bez pompy rezerwowej):

- wydajność:  $Q_{max} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- wysokość podnoszenia  $H = 35 \text{ m H}_2\text{O}$ .

Pompy powinny być przeznaczone do pompowania wody pitnej. Maks. poziom hałasu nie może przekraczać 65 dB.

#### **Rurociągi i kształtki**

Wszystkie rury, kształtki, złączki i kołnierze powinny być wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301.

##### **1.5.1.2. Ujęcie wody**

Woda surowa pobierana będzie z istniejących studni głębinowych SW-1A, SW- 2 i SW-2A oraz z nowej studni zastępczej (robocza nazwa SW-1C) dla niesprawnej SW-1B. Woda będzie doprowadzona nowymi rurociągami d160 PE do budynku stacji uzdatniania wody.

W ramach robót należy odwiercić nową studnię, przeprowadzić procedurę formalno-prawną dla pozyskania decyzji o zatwierdzeniu zasobów oraz wykonać obudowę wraz z wyposażeniem jak dla pozostałych przewidzianych do eksploatacji studni.

Na podstawie danych geologiczno - technicznych istniejących studni oraz układu pracy SUW zakłada się, że w studniach zostaną wymienione pompy na nowe o wydajności ok.  $65,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wyso-kość podnoszenia pomp powinna umożliwić wydobycie wody ze studni z poziomu jej zalegania (z uwzględnieniem depresji i różnicy rzędnych terenu) i przetłoczenie do stacji uzdatniania.

Pompy powinny być przeznaczone do pompowania wody pitnej. Zamontować należy pompy wielo-stopniowe, odśrodkowe, pracujące pod powierzchnią wody i napędzane trójfazowymi silnikami głębinowymi prądu zmiennego.

Wraz z wymianą pomp należy wymienić pionowe przewody tłoczne w studniach na rury DN150 ze stali nierdzewnej typ Al SI 304 = 1.4301, z odcinków łączonych na kołnierze PN 16, z uchwytami do mocowania kabla zasilającego pompę oraz kabla sondy poziomu.

Założono, że warunki hydrogeologiczne i techniczne w nowej studni będą podobne do tych w studniach istniejących i założono dostawę analogicznych pompy i armatury do tej studni. Dobór pompy należy zweryfikować po wykonaniu nowej studni.

Stan obudów studni jest zadowalający, należy wykonać jedynie prace kosmetyczne polegające na malowaniu ich wnętrza oraz pokryw i włazów.

Dodatkowo należy wymienić i zamontować w każdej studni:

- głowica stalowa nierdzewna - dopasować do istniejących rur studziennych,
- zasuwa odcinająca z miękkim doszczelnieniem,
- zawór zwrotny dwuklapowy,
- manometr z kurkiem,
- kurek do poboru próbek wody,
- wodomierz z licznikiem impulsów,
- kształtki stalowe nierdzewne,
- sondę hydrostatyczną do liniowego pomiaru poziomu zwierciadła wody
- zasilanie elektryczne dostosowane do nowych potrzeb

##### **1.5.1.3. Odстойnik popłuczyn**

Należy wymienić pompę w osadniku na dwie pompy (jedna rezerwowa) montowane na prowadni-cach i stopie sprzęgającej, z zapewnieniem zasilania el.

W odстойniku należy zamontować czujnik pływakowy wskazujący czy zbiornik jest opróżniony czy pełny (blokada płukania aż do opróżnienia).

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

#### **1.5.1.4. Budynek SUW**

Przewiduje się następujące prace związane z przebudową i rozbudową budynku stacji uzdatniania wody:

- remont i przebudowa hali technologicznej w dostosowaniu do wyposażenia technologicznego
- rozbiorka części techniczno-socjalnej
- budowa nowej dwukondygnacyjnej części techniczno-socjalnej.

Wymagane zagospodarowanie przebudowanego i rozbudowanego budynku stacji:

Minimalna powierzchnia użytkowa:

**Hala - istniejąca**

Powierzchnia użytkowa - 251,90 m<sup>2</sup>

**Część techniczno-socjalna**

Powierzchnia użytkowa - ok. 330 m<sup>2</sup>

Budynek powinien być wyposażony w niezbędne urządzenia i instalacje:

- technologiczne i pomocnicze (wody, sprężonego powietrza, reagentów),
- wod-kan,
- c.o. i ciepła technologicznego,
- osuszania powietrza wewnętrznego hali filtrów,
- wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej
- elektryczne i AKPiA,
- komputerowe,
- telefoniczne,
- monitoring bezpieczeństwa.

Budynek powinien być wyposażony również w niezbędny sprzęt bhp i p.poż.

#### **1.5.1.5. Zasilanie energetyczne SUW**

Zasilanie główne SUW wykona dostawca energii. W razie konieczności zwiększenia przydziału mocy Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt dostarczy Zamawiającemu wszelkie opracowania i informacje techniczne niezbędne do zawarcia nowej umowy na wykonanie przyłącza energetycznego przez dostawcę energii.

Zasilanie rezerwowe z agregatu prądowórczego należy zapewnić poprzez wymianę istniejącego agregatu na nowy, dostosowany do aktualnych potrzeb.

Pomieszczenie agregatu powinno spełniać wymagania producenta agregatu. należy zapewnić odpowiednią ochronę akustyczną i wentylację pomieszczenia.

#### **1.5.1.6. Sterowanie procesem uzdatniania wody**

System sterowania musi spełniać poniższe wymagania:

- stacja uzdatniania wody będzie pracować automatycznie,
- system uwzględni wszystkie urządzenia technologiczne oraz monitoring, nadzór i sterowanie studni głębinowych i pomp w odstożniku popłuczyn.

#### **1.5.1.7. Drogi, chodniki**

Obsługa komunikacyjna budynku SUW odbywać się będzie poprzez istniejący zjazd z ulicy 1-go Maja i istniejącą drogę wewnętrzną. Z istniejącej drogi wewnętrznej należy – po uprzedniej rozbiorce istniejącej nawierzchni - wykonać dojazd wokół budynku z podjazdami pod bramy i odpowiednimi placami manewrowymi i postojowymi.

Orientacyjnie powierzchnia dróg do rozbiorki wynosi ok. 340 m<sup>2</sup>, zakładana powierzchnia nowych dróg, podjazdów placów manewrowych i miejsc postojowych – ok. 1 400 m<sup>2</sup>, powierzchnia chodników – ok. 140 m<sup>2</sup>.

Wykonawca dokona własnej oceny ruchu oraz przydatności podłoża na terenie zakładu i zgodnie z tym zaprojektuje grubość podłoża i nawierzchni drogi. Konstrukcja i powierzchnia jezdni oraz terenów utwardzonych będą odporne na wycieki paliwa i inne substancje chemiczne.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

**1.5.2. Zadanie 2**

Nie określa się innych szczegółowych właściwości funkcjonalno-użytkowych niż to podano we właściwościach ogólnych.

Zwraca się uwagę na konieczność zapewnienia odbioru ścieków przez system kanalizacyjny w czasie prowadzenia prac modernizacyjnych

**1.5.3. Zadanie 3**

**1.5.3.1. Tłocznia ścieków**

Tłocznię ścieków przewiduje się zlokalizować w pobliżu studni S1. Teren tłoczni powinien być ogrodzony, oświetlony i mieć dojazd z terenu oczyszczalni. Wydajność tłoczni powinna zapewnić przetwarzanie wszystkich ścieków dopływających do oczyszczalni z miasta, dowożonych na teren oczyszczalni, a także wszelkich ścieków powstających na terenie oczyszczalni.

Tłocznia ścieków ma być zabudowana w okrągłej studni podziemnej monolitycznej. Wykonanie materiałowe ma gwarantować szczelność i odporność na działanie gruntu i wody gruntowej (z zewnątrz) oraz ścieków od wewnątrz studni. Wykonanie studni z 3 warstwowego profilu z PEHD

Od strony wewnętrznej studnia podziemna ma mieć jednolity jasny kolor w materiale, ułatwiający obsłudze tłoczni kontrolę wzrokową stanu zamontowanych urządzeń i utrzymanie czystości.

Producent studni ma zagwarantować odporność studni na działania gruntu i wód gruntowych obliczeniami statycznymi dostarczonymi z dokumentacją powykonawczą.

Dno studni ma być połączone trwale z jej ściankami. Dno ma być sztywne i odporne na działanie wody gruntowej. Powierzchnia dna powinna być od zewnątrz i od wewnątrz gładka i nienasiąkliwa

Górna część studni stanowiąca sufit ma być zamknięta szczelnie i trwale połączona z częścią dolną. Od wewnętrznej strony pod sufitem w studni tłoczni mają być kształtowniki stalowe z zamontowanymi uchami nośnymi o nośności dopasowanej do ciężaru pomp. Ucha mają służyć do podwieszenia ręcznej wciągarki w celu serwisowania i konserwacji pomp.

Właz główny ma być wykonany ze stali kwasoodpornej jakości co najmniej 1.4301 (AISI 304).

Właz szczelny w przypadku deszczu, nieprzejezdny. Ma mieć podwójne ścianki nierdzewne pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji przeciwwilgociowej oraz kominiek wywiewny średnicy co najmniej 150 mm. We włazie ma być zamontowany zamek i osłona zamka. Właz ma mieć zabezpieczenie przed opadaniem z amortyzatorem gazowym oraz zapadkę mechaniczną blokującą właz w położeniu otwartym. Wymiar włazu głównego co najmniej 1400 x 1000 mm.

Studnię wyposażać w drabinę złazową szer. 400 mm wykonaną ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) w wykonaniu antypoślizgowym, zamocowaną do ścianek studni, z zamontowanym atestowanym osprzętem do indywidualnej ochrony przed upadkiem, z szyną bezpieczeństwa, uprzążą i linką

Konstrukcja tłoczni ścieków ma zapewnić realizację procesu pompowania w następujący sposób: ścieki dopływające grawitacyjnie do tłoczni trafiają do rozdzielacza, skąd grawitacyjnie dopływają do zbiorników separatorów części stałych wykonanych z PEHD. W zbiorniku separatora części stałe zostają pośrednio odseparowane od płynu na elementach cedzących. Ścieki po odcedzeniu, pozbawione grubych frakcji stałych mogących zablokować pompy, dopływają grawitacyjnie poprzez pompy do komory retencyjnej. Po osiągnięciu maksymalnego poziomu ścieków w komorze retencyjnej czujnik poziomu ma dać sygnał do włączenia jednej z pomp (naprzemiennie). Pompa przepompowuje ścieki wstępnie podczyszczone z komory retencyjnej do zbiornika separatora części stałych, z którego zostają wypłukane części stałe odcedzone w nim w cyklu napełniania i przetłoczone do rurociągu tłocznego. Zamknięcie zbiornika separacji części stałych powinno być zrealizowane łagodnie przez pływającą kulę zwrotną ze stali kwasoodpornej jakości co najmniej 1.4401 (AISI 316) i wypór cieczy dociskającej kulę do gniazda przed włączeniem pompy, a nie energią wytwarzaną przez pompę.

W tłoczni zamontowane mają być 2 pompy, a każdej pompie przyporządkowany jeden separator części stałych. Separacja części stałych ma na celu oddzielenie od ścieków części stałych i zabezpieczenie pomp przed blokowaniem grubszymi zanieczyszczeniami zawartymi w ściekach w



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

taki sposób, że odcedzone grubsze części stałe ( większe niż przelot przez wirnik pompy) nie prze-  
latują przez wirnik pomp.

Separacja części stałych ma być realizowana w taki sposób, by podczas pracy pomp w świetle  
przepływu ścieków w separatorze nie znajdowały się żadne elementy zabudowane na stałe i w ten  
sposób ograniczające przepływ, na których mogą zawieszać się włókna ze ścieków, jak krata lub  
sito.

Każdy separator części stałych musi posiadać rozwiązanie umożliwiające niezależne zamknięcie  
dopływu ścieków do danego separatora w celu wykonania prac konserwacyjnych przy pompach i  
dostęp do wnętrza tego separatora dla jego kontroli bez konieczności wyłączania całej tłoczni z  
ruchu (przy dopływających ściekach i pracującej drugiej pompie współpracującej z drugim separa-  
torem części stałych).

Tłocznia jako obiekt ma być oznaczona przez producenta znakiem CE wraz ze stosowną deklara-  
cją.

Komora retencyjna ścieków oraz orurowanie w tłoczni mają być wykonane z materiałów dających  
trwałą odporność na korozję bez konieczności uzupełniania powłok lub konserwacji. Dlatego ko-  
mora retencyjna oraz orurowanie mają być wykonane z PEHD.

Łączenie rur z PEHD ma być wykonane mufami elektrooporowymi. Złącza czołowe dopuszcza się  
tylko w miejscach możliwych do obróbki od wewnątrz.

Komora retencyjna ścieków w tłoczni ma być wyposażona w górnej części w otwory rewizyjne: co  
najmniej jeden otwór rewizyjny średnicy co najmniej 300 mm umożliwiający czyszczenie kanału  
dolotowego oraz dwa otwory rewizyjne średnicy co najmniej 400 mm umożliwiające czyszczenie  
zbiornika.

Jako czujnik poziomu należy zastosować sondę hydrostatyczną do ścieków z wyjściem 4-20 mA,  
zamontowaną w rurze osłonowej, o zakresie pomiarowym 0-10 m, z kablem długości co najmniej  
20 m.

Należy zastosować pompy do pracy w ustawieniu suchym, ale mogące pracować również zalane  
wodą (wymagany stopień ochrony nie mniejszy niż IP68). Pompy mają włączać się naprzemiennie  
w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku retencyjnym (sterowanie w zależności od poziomu  
ścieków w zbiorniku)

Pompy muszą posiadać wirniki kanałowe zamknięte, o swobodnym przelocie minimum 100 mm  
przeznaczone do pompowania ścieków.

Silniki pomp mają mieć własny hermetycznie zamknięty system chłodzenia olejowego, niezależny  
od systemu komory olejowej uszczelnień mechanicznych (system olejowy ma być 2-komorowy).  
Nie dopuszcza się zastosowania pomp z chłodzeniem pompowanym medium.

Pompy mają mieć korpusy z króćcem ssawnym nie mniejszy niż DN 150 mm i króćcem tłocznym  
nie mniejszy niż DN 100

Silniki pomp mają mieć uzwojenia elektryczne z wbudowanymi 3 termistorami PTC do kontroli  
temperatury uzwojeń, a w urządzeniu sterującym ma być odpowiednie urządzenie wyzwalające do  
każdego silnika pompy..

Pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną ma się znajdować komora olejowa oddzielająca.

W komorze olejowej ma być wbudowany czujnik wilgoci kontrolujący stan uszczelnienia mecha-  
nicznego.

Nie jest dopuszczalne by czujnik wilgoci znajdował się tylko w komorze silnika!

Silniki pomp mają być przeznaczone do trybu pracy S1 (tryb ciągły) w ustawieniu na sucho i na  
mokro.

Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne, kasetowe , zapewniające  
maksymalne skrócenie części wału na której jest zamocowany wirnik pompy, a przez to zmniej-  
szenie obciążenia łożysk i zwiększenie ich trwałości.

Wyposażenie dodatkowe tłoczni:

– pompa odwadniająca dno studni, sterowana elektrodowym czujnikiem poziomu

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- wentylator mechaniczny o wydajności min. 300 m<sup>3</sup>/h zamontowany w rurze wentylacji, włączany z oświetleniem
- oświetlenie studni podziemnej
- sonda hydrostatyczna do pomiaru poziomu ścieków z wyjściem analogowym 4-20 mA,
- wentylacja części suchej z kominkiem DN 150
- wentylacja części mokrej z kominkiem DN 200
- kratka antypoślizgowa z tworzywa na dnie studni pomiędzy pompami
- wyłącznik pływakowy do sterowania awaryjnego tłoczni w przypadku awarii sterownika
- przepływomierz elektromagnetyczny z zasuwą odcinającą na rurociągu tłocznym wewnątrz tłoczni
- króciec do płukania – szybkozłacz DN 50 z zasuwą odcinającą

Tłocznia ścieków powinna pracować w oparciu o własny układ sterowania.

W układzie sterowania należy zastosować sondę hydrostatyczną do pomiaru poziomu ścieków, która za pomocą sygnału analogowego 4-20 mA będzie przekazywać informację do sterownika, a także dwa elektrodowe czujniki poziomu. Czujnik alarmowy/przelewu wskazujący poziom powyżej poziomu alarmowego sondy powinien załączać pompy po przekroczeniu poziomu maksymalnego tłoczni. Czujnik ma służyć do zabezpieczenia pracy tłoczni w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika. Pracą tłoczni ma sterować sterownik przemysłowy z oprogramowaniem uzależniającym włączenie pomp od aktualnego stanu poziomu ścieków w komorze oraz stanu pozostałych wejść informacyjnych. Załączanie pomp w układzie automatycznym ma odbywać się przemiennie z blokadą elektryczną i programową zabezpieczającą przed pracą dwóch pomp jednocześnie.

Rozruch pomp powinien odbywać za pomocą układu łagodnego rozruchu soft start lub przetwornic częstotliwości.

Układ sterowania powinien być przystosowany do współpracy z ogranicznikami temperatury oraz wyłącznikiem wilgotnościowym umieszczonymi w uzwojeniach silników elektrycznych pomp poprzez przekaźniki. W szafie sterowniczej zamontować przełącznik krzywkowy trójpozycyjny służący do przełączania zasilania sieć – 0-agregat. Jako główny wyłącznik prądu zainstalować łącznik dwupozycyjny na bocznej ścianie szafy sterowniczej z dźwignią dostępną dla obsługi. Obwody pomp zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym  $I_{\Delta n}=30\text{mA}$  oraz wyłącznikiem silnikowym PKZ z wbudowanym wyzwalaczem zwarciovym oraz przeciążeniowym o wartościach ukazanych na schematach indywidualnie dla każdej pompy. Należy zastosować niezależne wyłączniki różnicowo-prądowe  $I_{\Delta n}=30\text{mA}$  dla układu sterowania/monitoringu oraz obwodów pomocniczych (gniazdo serwisowe, ogrzewanie szafy, oświetlenie szafy, przepływomierz, oświetlenie komory suchej, pompa odwadniająca). Poszczególne obwody 1-fazowe zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowymi.

Pracę obiektu wizualizować przez przeglądarkę internetową, z dostępem z dowolnego miejsca za pomocą loginu i hasła.

Dla kontroli prawidłowości pracy tłoczni należy zapewnić dwustronną komunikację pomiędzy tłocznią a systemem monitoringu, z możliwością szybkiej diagnozy.

W tym celu należy zastosować moduł telemetryczny posiadający nie mniej niż cztery porty komunikacyjne RS 232 pracujący w oparciu o usługę GPRS oraz karty telemetryczne w prywatnym AP-Nie. Za pomocą usługi GPRS informacje o stanie pracy tłoczni powinny być przekazywane zdalnie oraz cyklicznie do CENTRUM w celu wizualizacji pracy tłoczni w systemie SCADA. Urządzenie powinno mieć możliwość korzystania z dwóch niezależnych operatorów GSM/GPRS w przypadku problemów z jednym operatorem urządzenie powinno się automatycznie przełączyć na drugiego i kontynuować przesyłanie danych. Urządzenie powinno mieć możliwość komunikacji po przez dodatkowe porty RS 232 z zewnętrznymi urządzeniami peryferyjnymi takimi jak przepływomierz.

Oprogramowanie sterownika powinno być tak napisane, aby zmiany nastaw pracy tłoczni można było zrealizować zarówno z panela operatorskiego zamontowanego w rozdzielni sterowniczej jak i zdalnie. Z Centrum powinno być możliwe zdalne wyłączanie (blokowanie) niezależnie od poziomu

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

ścieków w tłoczni. Należy przekazywać również informacje o czasie pracy pompy, informacje o pracy lub awarii pomp, o otwarciu wjazdu komory pomp oraz drzwi szafki sterowniczej.

System sterowania tłocznią musi być włączony w system sterowania pracą urządzeń oczyszczalni.

Szafa sterownicza tłoczni ścieków ma być wykonana z tworzywa sztucznego, ocieplona z podwójnymi drzwiami. Stopień ochrony min. IP65.

Drzwi szafy wyposażać w zamek z wkładką patentową. Na drzwiach zainstalować aparaturę sterowania ręcznego, sygnalizacji pracy tłoczni wraz z panel wizualizacyjno-operatorskim. Szafę sterowniczą wyposażać w przełącznik sieć – agregat zbudowany w sposób uniemożliwiający jednocześnie zasilanie z sieci i agregatu, oraz główny wyłącznik zasilania.

Zasilanie obwodów sterowania wykonać z obwodów 24 V DC oraz 230 V AC. Zastosować zasilacz buforowy 24 V DC współpracujący z baterią 2 akumulatorów tak aby było zapewnione podtrzymanie pracy sterownika oraz układu transmisji danych w wypadku zaniku zasilania 230 V AC. Tłocznia powinna być sterowana za pomocą sterownika swobodnie programowalnego wyposażonego w moduł rozszerzeń (pomiar analogowy) oraz wyposażonego w trzy porty komunikacyjne RS 232, RS 232/485 oraz port Ethernetowy. Poziom ścieków w tłoczni kontrolować za pomocą przetwornika hydrostatycznego umieszczonego w komorze mokrej którego sygnał prądowy 4-20 mA powinien być przetwarzany w sterowniku na sygnały sterujące załącz/wyłącz pompę i sygnały alarmu. W trybie pracy ręcznej zapewnić możliwość sterowania ręcznego pompami w taki sposób aby uruchomienie pompy następowało tylko w czasie przytrzymania przycisku „Załącz”. Należy przewidzieć także awaryjną pracę tłoczni w przypadku awarii sterownika lub sondy hydrostatycznej.

W trybie sterowania ręcznego powinna być możliwość załączania każdej z pomp w celu sprawdzenia jej sprawdzenia działania.

Praca każdej z pomp powinna być sygnalizowana na panelu wizualizacyjnym sterownika w postaci graficznej oraz lampką sygnalizacyjną. Zaimplementowane oprogramowanie sterowania wykonać tak, aby praca pomp odbywała się naprzemiennie bez możliwości jednoczesnej pracy obu pomp.

Załączanie i wyłączanie pomp powinno odbywać się także zdalnie z poziomu systemu monitoringu GPRS.

Wymianę danych pomiędzy sterownikiem tłoczni ścieków a systemem SCADA zoptymalizować i zrealizować z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU.

Sterownik komunikacyjny wyposażać w kartę telemetryczną SIM.

Parametry monitorowane :

- chwilowy poziom ścieków w tłoczni
- praca/awaria pomp głównych
- czas pracy pomp głównych
- prąd chwilowy pobierany przez pompy
- chwilowy przepływ ścieków \*
- liczba włączeń pomp
- raporty dobowe i miesięczne dotyczące pomp.

#### **1.5.3.2. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków - Obiekt nr 1**

Przewiduje się budowę budynku wolnostojącego jednokondygnacyjnego, nieocieplonego, nieogrzewanego, niepodpiwniczonego, wykonanego w technologii tradycyjnej, o kubaturze użytkowej ok. 350 m<sup>3</sup>. Przewidywane orientacyjne wymiary wewnętrzne budynku: 10,0 m x 7,0 m, wysokość 5,5 m. W skład budynku wchodzi jedno pomieszczenie technologiczne: pomieszczenie sita zintegrowanego z piaskownikiem, płuczki piasku, kontenerów na odpady i urządzenia do dezodoryzacji. Ściany wewnętrzne do wysokości 2,0 m oraz posadzka powinny być wykonane jako zmywalne. Posadzki należy wyłożyć terakotą odporną na uderzenia oraz łatwo zmywalną i przeciwpoślizgową.

Surowe ścieki będą napływać na sito obrotowe, którego elementem cedzącym będzie perforowany walec. Średnica oczek wynosić będzie nie więcej niż 2 mm. Zastosowanie perforowanego walca jako elementu cedzącego ścieki ma na celu separację także części włóknistych, które w przypadku urządzeń wyposażonych w elementy cedzące typu pręty, lamele przedostają się na cześć

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

biologiczną i osadową oczyszczalni utrudniając jej eksploatację. W tego typu urządzeniach przy dużej ilości elementów włóknistych na wale mogą akumulować się włókny tworząc tzw. warkocze. W celu usunięcia warkoczy kosz sita musi być wyposażony w noże odcinające włókny od wału. Odseparowane na sicie elementy mechaniczne będą transportowane zintegrowanym z sitem wałowym transporterem ślimakowym. W dolnej części transportera ślimakowego zainstalowany będzie zespół dysz płuczących zgromadzone w transporterze zanieczyszczenia mechaniczne. Wymywanie związków organicznych ze skratek ma za zadanie poprawienie pracy części biologicznej oczyszczalni oraz obniżenie kosztów składowania skratek. Z tych względów wymagany poziom redukcji rozpuszczalnych związków organicznych nie może być niższy niż 80 %. W górnej części transportera skratek zainstalowana będzie prasa odwanająca do poziomu minimum 20 %. Wyflukane i sprasowane skratki odprowadzane będą do kontenera.

Wymagana wydajność sita wynosić powinna nie mniej niż 60 l/s i powinna być dostosowana do maksymalnej wydajności tłoczni.

Praca sita będzie w pełni automatyczna. Sygnałem do obrotu sita będzie poziom ścieków przed sitem. W trakcie obrotu kosz sita będzie czyszczony wodą pod ciśnieniem 5 ÷ 7 bar. Elektrozawory sterujące dopływem wody do poszczególnych odbiorników wody muszą być przystosowane do pracy z medium, którego zanieczyszczenia mechaniczne nie przekraczają 0,8 mm. Ma to szczególne znaczenie dla prawidłowej pracy przy zastosowaniu do płukania wody technologicznej.

Oczyszczone mechanicznie ścieki będą następnie kierowane do piaskownika. Piaskownik będzie napowietrzany i wyposażony dodatkowo w komorę do gromadzenia wyflotowanego tłuszczu. Wydajność piaskownika obliczona jest na 60 l/s przy zakładanej separacji nie mniejszej niż 90 % dla ziaren piasku średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm. Gromadzony w piaskowniku piasek usuwany będzie za pomocą dwóch wałowych transporterów piasku: poziomego i ukośnego. Piaskownik składać się będzie z dwóch stref: napływu i separacji właściwej. W pierwszej strefie separowana jest frakcja piasku o dużym uziarnieniu natomiast w strefie separacji właściwej separowane są drobne frakcje piasku. Odprowadzenie ścieków odbywać się będzie poprzez kolektor ścieków umieszczony na całej szerokości piaskownika. Ten sposób odprowadzania ścieków zapewnia ich laminarny napływ do kolektora i wysoki stopień separacji nawet przy napływach większych niż nominale. W piaskowniku zainstalowane będzie obejście awaryjne umożliwiające ciągłą pracę oczyszczalni w przypadku awarii bądź przeglądów sita.

Gromadzony w kieszeni tłuszcz będzie okresowo zgarniany do komory tłuszczu, następnie usuwany pompą tłuszczu do transportera skratek powyżej zespołu dysz płuczących. Lepki tłuszcz wraz ze skratkami usuwany będzie do pojemnika.

Odseparowany z piaskownika piasek będzie zawierał znaczne ilości związków organicznych. W celu uzyskania zezwolenia składowania piasku na wysypisku konieczne będzie odseparowanie części organicznych od mineralnych. W tym celu instalacja wyposażona będzie w separator płuczki piasku o wydajności nie mniejszej niż 100 kg wyflukanego piasku/godz. Wymagany stopień separacji piasku w płuczce nie może być mniejszy niż 95 % dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm. Wyflukany piasek nie może zawierać więcej niż 3 % związków organicznych. Praca separatora piasku zintegrowana będzie z ukośnym transporterem piasku w piaskowniku. Urządzenia te muszą być kompatybilne i powinny pochodzić od jednego producenta. Sygnałem do usunięcia piasku z separatora płuczki będzie zawartość piasku w pulpie piaskowej zgromadzonej w piaskowniku mierzona przy pomocy sondy hydrostatycznej. Sygnały z sondy w przypadku przepełniania separatora płuczki piasku wstrzymują pracę transportera ukośnego piasku w piaskowniku. Skuteczne oddzielanie związków organicznych od mineralnych wspomagane jest wolnoobrotowym mieszadłem umiejscowionym w centralnej części zbiornika.

Zarówno sito piaskownik jak i separator płuczki piasku będą zainstalowane w budynku nieogrzewanym, z tego względu należy przewidzieć ich zabezpieczenie przed przemarzaniem do temperatury – 25° C. Przewidziana jest długoletnia eksploatacja tych urządzeń dlatego wykonanie materiałowe dla części mających styczność ze środowiskiem korozyjnym: ścieki, skratki, pulpa piaskowa piasek powinno charakteryzować się zwiększoną odpornością na korozję. Wymagane jest wykonanie tych części ze stali w gatunku nie gorszym niż 304L (1.4306). Urządzenia należy dodatkowo zabezpieczyć antykorozyjnie metodą pasywacji zanurzeniowej.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Dla oferowanych urządzeń wymagane są minimum dwa listy referencyjne od użytkowników oferowanych urządzeń, potwierdzające prawidłowe funkcjonowanie danego urządzenia, w tym jedna referencja powinna potwierdzać co najmniej 5 letni okres eksploatacji danego urządzenia (licząc wstecz od daty zamieszczenia ogłoszenia o zamówieniu w Biuletynie Zamówień Publicznych).

Ścieki oczyszczone mechanicznie kierowane będą do Obiektu 3. - komory zasuw. Odpływ będzie grawitacyjny, przewód wymaga zasyfonowania. Przewód może wymagać okresowego czyszczenia, z tego względu należy zaprojektować układ umożliwiający jego opróżnienie, w postaci trójnika z zasuwą (umieszczonego w najniższym punkcie przewodu) i studzienki odbierającej gromadzący się w przewodzie osad.

#### **1.5.3.3. Punkt zlewny ścieków dowożonych, Obiekt nr 2.**

W celu przyjęcia ścieków dowożonych zostanie zastosowana stacja zlewca jednostanowiskowa. Kontener stacji zlewnej posadowiony będzie na fundamencie, 15 cm powyżej projektowanego poziomu terenu.

Instalacja do odbioru ścieków dowożonych przez tabor asenizacyjny: urządzenie służące do odbioru ścieków komunalnych i przemysłowych z samochodów i przyczep asenizacyjnych, umożliwiające określenie ilości dostarczonych ścieków, temperatury, pH, przewodności. Urządzenie winno identyfikować przewoźników, dostawców ścieków a także mierzyć i kontrolować parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości zgodnych z przyjętymi normami.

Dostawa stacja zlewnej ścieków dowożonych obejmować powinna m.in.:

- szafkę zewnętrzną sterująco-identyfikującą (wykonanie: stal nierdzewna) wyposażoną w ekran LCD,
- system sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych (miejscowość, adres posesji), wejście USB - do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji, moduł identyfikujący przewoźników, moduł identyfikujący rodzaj ścieków, karty zbliżeniowe - 20 szt., drukarkę modułową z obcinakiem papieru,
- ciąg spustowy ze stali nierdzewnej OH18N9 gr. min 3 mm,
- przepływomierz elektromagnetyczny z detekcją pustej rury DN 100,
- układ automatycznego płukania,
- zasuwę pneumatyczną, elektrozawory sterujące zasuwą,
- moduł do pomiaru pH,
- moduł do pomiaru przewodności.

Całość zabudowana w kontenerze ze stali nierdzewnej o wymiarach 1400 x 2400 mm

Kontener posiadać będzie m.in.: instalację elektryczną oświetleniową, instalację elektryczną grzewczą z grzejnikiem.

Ścieki dowożone, łącznie ze ściekami technologicznymi, kierowane będą kolektorem grawitacyjnym do tłoczni ścieków surowych.

Przyjęte rozwiązanie powinno zapewniać zgodność z wymogami Rozporządzenia Min. Infrastruktury z dnia 17 paźdz. 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz.U. Nr 188 poz. 1576). Maksymalną możliwą do przyjęcia ilość ścieków dowożonych w zależności od ilości ścieków dopływających kanalizacją określi Wykonawca.

#### **1.5.3.4. Komora rozdziału ścieków, Obiekt nr 3.**

Dopływające grawitacyjnie z mechanicznej części oczyszczalni ścieki, kierowane będą naprzemiennie do dwóch reaktorów biologicznych. Rozdział ścieków między zbiorniki odbywać się będzie automatycznie, dzięki dwóm zasuwom z napędem elektromechanicznym. Komora rozdziału ścieków stanowić będzie wydzieloną część zbiornika żelbetowego, pełniącego również funkcję reaktorów SBR (Obiekty 4A i 4B) i zbiornika-zagęszczacza osadu nadmiernego (Obiekt nr 8.).

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

**1.5.3.5. Biologiczna część oczyszczalni - reaktory typu SBR - Obiekt 4A i 4B.**

Funkcję biologicznej części oczyszczalni pełnić będą dwa zbiorniki (Obiekt 4A i 4B) zintegrowane konstrukcyjnie ze zbiornikiem-zagęszczaczem osadu nadmiernego (Obiekt nr 8) oraz komorą zasuw (Obiekt nr 3). Zbiornik należy wykonać w konstrukcji żelbetowej monolitycznej, odpowiednio zabezpieczony przed korozją betonu, przykryty płytą żelbetową. Może być zagłębiony częściowo lub całkowicie w gruncie. Rzędne posadowienia powinny zapewnić grawitacyjny przepływ ścieków w układzie: stacja mechanicznego oczyszczania, komora rozdziału, SBR, zbiornik wody technologicznej, przepływomierz, wylot do odbiornika.

Dla proponowanego rozwiązania wewnętrzne wymiary pojedynczego zbiornika SBR wynoszą 17,1 m x 17,1 m w planie oraz 6,5 m wysokości. Maksymalny poziom ścieków w zbiorniku wynosi 5,6 m, poziom awaryjny z przelewem zabezpieczającym zbiornik przed przepełnieniem: 5,8 m. Zbiorniki należy wyposażyć w otwory rewizyjne urządzeń oraz drabinki umożliwiające zejście na dno zbiornika posiadające szerokość zgodną z normą PN- 80 M-49060, wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1.

Konstrukcja zbiornika powinna zapewniać całkowitą szczelność. W każdym przypadku część nadziemna powinna być ocieplona płytami warstwowymi lub wełną mineralną i powłoką ze stali lakierowanej na uzgodniony kolor.

Podstawowe wymagane wyposażenie zbiorników:

- mieszadła napowietrzające,
- dmuchawy napowietrzające,
- dekantery statyczne,
- pompy osadu nadmiernego,
- czujniki poziomu, tlenomierze.

Do napowietrzania ścieków w reaktorach przewidziano urządzenia mieszające i napowietrzające ścieki w postaci mieszadeł hiperboloidalnych z rusztem napowietrzającym umieszczonym na dnie zbiornika (pod mieszadłem) i dmuchawą doprowadzającą powietrze do rusztu. Mieszadło hiperboloidalne łączy funkcję mieszania i napowietrzania w zależności od obrotów. Automatyczna regulacja obrotów mieszadeł oraz wydajności dmuchaw następuje poprzez przetwornik częstotliwości.

W reaktorach należy zainstalować system napowietrzania za pomocą mieszadeł hiperboloidalnych z tworzywa sztucznego wraz z rusztem napowietrzającym w ilości po 1 komplecie na jeden reaktor. Mieszadła winny być zabudowane na konstrukcji ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie przez ocynkowanie o grubości powłoki cynkowej nie mniejszej niż 85  $\mu\text{m}$ , przymocowanej do stropu zbiornika.

Powietrze doprowadzane do rusztu pod mieszadłem w postaci średnio-grubych pęcherzyków jest przez mieszadło rozdrabniane na żeberkach nożycowych i rozprowadzane w całej objętości reaktora. Regulacja hiperboloidalnego systemu mieszania i napowietrzania zależna od ilości tlenu może być realizowana poprzez regulację ilości powietrza lub w optymalnym przypadku poprzez jednoczesną regulację obrotów i ilości powietrza. Projekt korpusu mieszadła hiperboloidalnego oparty jest na teoretycznych obliczeniach hydrodynamicznych. Dzięki specjalnemu ukształtowaniu mieszadła wytwarzane są prądy, które sięgają dalej od powierzchni mieszadła, przez co zminimalizowane są przerwy strugi i związane z tym straty energii. Osiągany jest przepływ ścieków na całej objętości zapewniający pełne przemieszanie zbiornika. Przy tym osiąga się transport energii przy dnie, który wymaga dużych prędkości w warstwach przydennych, celem uniknięcia sedimentacji osadów biologicznych. Powietrze będzie przy tym doprowadzane albo przez otwarty króciec rurowy albo przez pierścień napowietrzający. Znajdujące się na powierzchni mieszadła żeberka transportowe powodują przepływ medium w kierunku promieniowym i wspierają w ten sposób cyrkulację w całym zbiorniku. Wykonany z tworzywa sztucznego wzmocnianego włóknem szklanym korpus mieszadła napędzany jest wałem silnika pracującego na sucho. W systemie mieszania i napowietrzania wał prowadzony jest dodatkowo przy dnie zbiornika, którego za pomocą łożyska wsporcze, którego zadaniem jest chronienie wału przed wygięciem, to znaczy ograniczenie jego ruchów wahadłowych.

Płaski silnik z przekładnią do napędu mieszadła jest zamontowany na konstrukcji za pomocą płyty przekładniowej. Płyta przekładniowa może być opcjonalnie posadowiona na amortyzatorach gu-

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

mowych lub stopach maszynowych, których zadaniem jest tłumienie drgań i szumów mogących przenosić się na konstrukcję wsporczą.

Powierzchnia korpusu mieszadła plastikowego powinna być pokryta specjalnym środkiem (żelalem) obojętnym biologicznie, celem zapewnienia niezakłóconego rozkładu bakteryjnego. Pokrycie warstwą OLDOPAL-Gelcoat L 300V. OLDOPAL-Gelcoat L 300V jest dwuskładnikową żółtą powłoką. Oparta jest na czystym granulacie poliestrowym nienasyconym ISO/ NPG rozpuszczonym w styrenie.

Mieszadło hiperboloidalne składa się z wirnika wykonanego z włókna szklanego, pionowego wału oraz silnika przymocowanego do pomostu nad zwierciadłem ścieków. Mieszadła przeznaczone są do mieszania oraz do jednoczesnego mieszania i napowietrzania ścieków, współpracują z rusztem napowietrzającym posadowionym bezpośrednio pod wirnikiem mieszadła. Powietrze doprowadzone z dmuchaw do komory SBR poprzez ruszt porywane jest przez wirnik mieszadła i po rozdrobnieniu rozprowadzane jest w ściekach w formie intensywnie zdyspergowanej. Przy wyłączonych dmuchawach, w zależności od prędkości obrotowej silnika sterowanej falownikiem mieszadło może stanowić element mieszający (przy wolnych obrotach) lub mieszający i napowietrzający ścieki (przy szybkich obrotach).

Pozostałe wymagane parametry technologiczne mieszadeł hiperboloidalnych z rusztem napowietrzającym:

- napęd mieszadła  $N_s=30$  kW,
- zapewnienie standardowego zapotrzebowania na tlen (SOTR) 99,3 kg  $O_2/h$ ,
- wydajność rusztu napowietrzającego nie mniej niż 1704  $Nm^3/h$ ,
- korpus mieszadła zbudowany z tworzywa sztucznego wzmocnianego włóknem szklanym, wymagany protokół z wyważenia,
- powierzchnia korpusu mieszadła pokryta specjalną powłoką obojętną biologicznie, celem zapewnienia nie zakłóconego rozkładu bakteryjnego,
- projekt korpusu mieszadła hiperboloidalnego oparty na teoretycznych obliczeniach hydrodynamicznych,
- dolna część mieszadła wyposażona na obwodzie w żeberka nożycowe,
- wał mieszadła mocowany przy dnie zbiornika za pomocą łożyska wsporcze,go,
- średnica mieszadła max. 2500 mm,
- silnik pracujący na sucho dostępny z poziomu stropu zbiornika,
- przekładnia mieszadła nie wymagająca czynności obsługowych, wymiana oleju w okresie nie krótszym niż 24 miesiące, wał napędowy ze stali nierdzewnej,
- przekładnia zębata zwymiarowana ze współczynnikiem co najmniej 2,5 razy większym w stosunku do wymaganego,
- oferent winien dostarczyć minimum 2 referencje od użytkowników oferowanych urządzeń, potwierdzające prawidłowe funkcjonowanie danego urządzenia, w tym jedna referencja powinna potwierdzać co najmniej 5 letni okres eksploatacji danego urządzenia (licząc wstecz od daty zamieszczenia ogłoszenia o zamówieniu w Biuletynie Zamówień Publicznych),

Wymagane parametry dmuchaw napowietrzających:

- wyposażenie: filtr powietrza wlotowego, wyciszenie wlotu i wylotu powietrza, zawór przeciwwrotny, zawór zabezpieczający przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego, obudowa dźwiękochłonna zabezpieczająca urządzenie przed wpływem warunków atmosferycznych,
- napęd silnika dmuchawy: 45 kW, moc pobierana ok. 41 kW,
- klasa efektywności IE3
- wydajność nie mniej niż 1704  $Nm^3/h$ , w warunkach dla zbiornika o głębokości 5,5 m.

Dekantery

Ogólnym zadaniem każdego dekantera jest zrzut oczyszczonych ścieków z biologicznych reaktorów (zbiorników SBR). Proces zrzutu musi zapobiegać mieszaninowi nagromadzonego osadu, a więc zanieczyszczeniu wypływającej klarownej wody przed aktywnym osadem. W konsekwencji bezwarunkowo koniecznym jest, aby proces dekantacji był prowadzony w tzw. "laminarnych" warunkach bez powodowania turbulencji w odniesieniu do nagromadzonego osadu. Innym ważnym elementem

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

jest fakt, w instalacji dekantacji nie może dochodzić do zanurzania w nagromadzony osad, ponieważ to mogłoby powodować nadzwyczajne zanieczyszczenie ścieków.

Dekanter do zrzutu oczyszczonych ścieków z reaktorów SBR składać się powinien z następujących standardowych elementów:

- a) rura dopływu, która znajduje się w poziomie i posiada od spodu wiele szczelin, przez które przepływa czysta woda w fazie dekantacji. Pod tymi szczelinami wlotowymi znajduje się tzw. przegroda. Ma ona za zadanie zapobiec wpływaniu osadu do szczelin wlotowych w czasie zanurzania się rury dopływu. Ponadto przegroda ma zapewnić, że kierunek przepływu klarownej wody jest wyłącznie poziomy (a nie pionowy, co mogłoby pozwolić na zasysanie osiadającego osadu). Rura dopływu jest wyposażona w trzy rury wentylacyjne, które są umieszczone na każdym z jej końców jak też na górze kolana wychodzącej rury (połączenie rury dopływu z tzw. "rurą łączącą"). W warunkach roboczych wszystkie kielichy wentylacyjne muszą być otwarte, aby powietrze mogło uchodzić w fazie zanurzania.
- b) rura łącząca, która znajduje się pomiędzy rurą dopływu a przegubem. Ta rura łącząca jest podzielona na dwie części i połączona podwójnym kołnierzem (łatwiejszy transport).
- c) przegub, który jest montowany za pomocą stabilnego wspornika ściennego. Ten przegub ma za zadanie umożliwić ruch dekantera w górę i w dół bez stosowania przewodów giętkich lub innej elastycznej konstrukcji. Przegub jest całkowicie uszczelniony i przygotowany do długiej eksploatacji bez potrzeby konserwacji.
- d) wciągarka elektryczna, której zadaniem jest przesuwanie konstrukcji dekantera w dół i w górę zgodnie ze strategią technologiczną. Elektryczna wciągarka znajduje się na obrzeżu konstrukcji zbiornika (lub przy brzegu pokrywy, na szynach mostu, itp.). Wszystkie położenia montażowe mają być tak dobrane, aby operator miał łatwy dostęp. Wciągarka jest wyposażona w silnik elektryczny (z hamulcem elektromagnetycznym), skrzynkę przekładniową (ślimakową) i bęben z łożyskami i wspólną płytą podstawy. Ponadto skrzynka przekładniowa jest wyposażona w tzw. "krańcówki" do łatwiejszego sterowania pracą wciągarki. Praca elektrycznej wciągarki zależna od poziomu jest sterowana przez cztery (4) wyłączniki krańcowe, które są zamontowane w bezpośrednim powiązaniu z przekładnią. Cztery krańcówki sterują ruchami do góry i do dołu. Dwie (2) krańcówki są do standardowej pracy, pozostałe do zatrzymania awaryjnego.
- e) tzw. "lina transportowa" (stal nierdzewna) jako połączenie pomiędzy elektryczną wciągarką a dekanterem. Długość liny transportowej powinna zostać dobrana w taki sposób, aby w dolnym położeniu dekantera pozostawały na bębnie jej dwa zwoje.
- f) lina zabezpieczająca (stal nierdzewna) do ograniczania ruchu dekantera w dół w przypadku zerwania liny transportowej lub gdy elektroniczna wciągarka nie wyłączy się we właściwym czasie.
- g) złączka rurowa do połączenia rury zrzutu (za łącznikiem) i rury ścieków klienta. Złączka rurowa jest wykonana ze stali nierdzewnej.
- h) przewodzący czujnik poziomu, który jest zamontowany na rurze dopływu. Zadaniem tego czujnika jest wykrywanie zanurzenia.

Wymagane parametry dekanterów statycznych:

- a) wymagana wydajność: co najmniej 160 l/s,
- b) wykonanie w całości ze stali nierdzewnej,
- c) brak wymagających konserwacji części zanurzonych w cieczy,
- d) bezobsługowy przegub obrotowy łączący część ruchomą z rurociągiem,
- e) bezobsługowa wciągarka elektryczna dekantera, cztery wyłączniki krańcowe połączone z przekładnią, jeden wyłącznik krańcowy bezpieczeństwa niezależny od wciągarki, obudowa ochronna wciągarki, ogrzewanie mechanizmu wciągarki promieniami IR,
- f) automatyczny zawór odpowietrzający,
- g) funkcja zatrzymania w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej,
- h) dekanter powinien pełnić jednocześnie funkcję przelewu awaryjnego,
- i) minimum 2 referencje od użytkowników oferowanych urządzeń, potwierdzające prawidłowe funkcjonowanie danego urządzenia, w tym jedna referencja powinna potwierdzać co najmniej 5 letni okres eksploatacji danego urządzenia (licząc wstecz od daty zamieszczenia ogłoszenia o zamówieniu w Biuletynie Zamówień Publicznych).



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Pompa osadu nadmiernego (odprowadzenie osadu do zbiornika-zagęszczacza - Obiektu nr 8) - należy zaprojektować pompę o wydajności ok. 4,8 l/s.

Należy przewidzieć rozwiązanie umożliwiające podniesienie pomp celem inspekcji lub demontażu. Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami winny być wykonane ze stali nierdzewnej, co najmniej klasy 1,4301.

Pomiar poziomu i praca automatyczna powinna być realizowana w oparciu o wskazania ultradźwiękowego czujnika poziomu lub innego czujnika bezkontaktowego. W przypadku awarii układu automatyki, praca pomp winna być realizowana w oparciu o wyłączniki pływakowe.

Sterowane systemem napowietrzania - regulowane automatycznie o wskazania sondy tlenomierza.

#### **1.5.3.6. Zbiornik wody technologicznej z zestawem hydroforowym (Obiekt nr 5.)**

W celu pokrycia zapotrzebowania na wodę w procesach technologicznych, przewiduje się wykorzystanie ścieków oczyszczonych, gromadzonych w wydzielonym szczelnym zbiorniku żelbetowym. Zbiornik będzie zasilany ściekami dopływającymi grawitacyjnie z reaktorów SBR. Wymiary wewnętrzne zbiornika: około 6,0 m x 8,0 m x 4,8 m (wysokość). Minimalna wymagana objętość czynna zbiornika wynosi 100 m<sup>3</sup>. Wymiary należy dostosować do wymaganej objętości i warunków zapewniających grawitacyjny przepływ ścieków oczyszczonych do odbiornika. Zbiornik będzie zagłębiony pod powierzchnią terenu.

Wydzielona konstrukcyjnie część zbiornika przeznaczona będzie na instalację zestawu hydroforowego. Wymagane parametry pracy zestawu to:

- a) wymagana wydajność 16 m<sup>3</sup>/h, przy wysokości podnoszenia min. 50 m,
- b) maksymalna wysokość podnoszenia ≤ 70 m,
- c) zbiornik membranowy,
- d) możliwość pracy zestawu przy zasilaniu ze zbiornika (pompa zasysająca)  
Pozostałe wyposażenie zbiornika:
- e) pompa wody technologicznej skrubera: wydajność 1,7 l/s, wysokość podnoszenia min. 35 m (wirowa, zatapialna), praca ciągła
- f) pompa wody chłodzącej: wydajność 3,3 l/s, wysokość podnoszenia 10 m (wirowa, zatapialna), praca okresowa.

#### **1.5.3.7. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych (Obiekt nr 6.)**

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika odbywał się będzie przy pomocy przepływomierza elektromagnetycznego zainstalowanego w studzience z kręgów betonowych. Przepływomierz powinien mieć możliwość odczytu lokalnego oraz zdalnego. Dane o ilości ścieków (chwilowe i narastające) powinny być przesyłane do dyspozytorni.

#### **1.5.3.8. Wylot ścieków oczyszczonych do odbiornika (Obiekt nr 7.)**

Ścieki oczyszczone będą wprowadzane do odbiornika wylotem o konstrukcji monolitycznej, posadowionym w skarpie. Należy przewidzieć umocnienie stopy skarpy i jej brzegów. Nie można wykluczyć innych prac polegających na oczyszczeniu i renowacji brzegu rzeki na odcinku poniżej i powyżej wylotu ścieków – zgodnie z ew. wymaganiami jednostki gospodarującej ciekim.

#### **1.5.3.9. Zbiornik-zagęszczacz osadu nadmiernego (Obiekt nr 8.)**

Zbiornik żelbetowy, zintegrowany konstrukcyjnie z obiektami 4A i 4B, wymiary wewnętrzne (dla proponowanego rozwiązania technologicznego) w planie 17,1 m x 1,8 m, wysokość całkowita: 6,5 m. Maksymalna objętość użytkowa zbiornika wynosić będzie 150 m<sup>3</sup>.

Wyposażenie technologiczne zbiornika:

- pompa osadu zagęszczonego (wirowa, zatapialna), podająca osad na pompę nadawcy wirówki zagęszczającej w pomieszczeniu technologicznym stacji zagęszczania i odwadniania osadu, wymagane wydajność pompy należy dobrać do wydajności urządzenia do zagęszczania osadu,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

- przelew teleskopowy do odprowadzania wód nadosadowych, DN 160, z napędem elektromechanicznym.

Wody nadosadowe kierowane będą kanalizacją grawitacyjną do tłoczni, a następnie razem ze ściekami surowymi na początek układu technologicznego oczyszczania ścieków.

#### **1.5.3.10. Budynek technologiczny z częścią socjalną (Obiekt nr 9)**

Budynek wielofunkcyjny przeznaczony będzie częściowo na cele technologiczne, częściowo jako zaplecze socjalne obsługi oczyszczalni. Budynek wolnostojący, wykonany w technologii tradycyjnej, niepodpiwniczony, ocieplony i ogrzewany. Przewidywane wymiary zewnętrzne budynku: około 11,5 m x 14,2 m. Kubatura ok. 530 m<sup>3</sup>. Posadzka budynku oraz ściany pomieszczeń do wysokości 2,0 m wyłożone płytkami ceramicznymi technicznymi (odpornymi na uderzenia i zarysowania), posadzka antypoślizgowa.

W budynku wyodrębnić należy następujące pomieszczenia:

- 1) pomieszczenie stacji zagęszczania i odwadniania osadu, wymiary w planie około 9,0 m x 8,3 m,
- 2) pomieszczenie na agregat prądotwórczy, wymiary w planie około 4,5 m x 4,0 m,
- 3) magazyn części zamiennych, wymiary w planie około 4,5 m x 3,0 m,
- 4) dyspozytornię, wymiary w planie około 4,5 m x 3,5 m,
- 5) korytarz, przedsionek oraz szatnię „czystą”, natrysk i WC, szatnię „brudną” w układzie przechodnim, łączny wymiar pomieszczeń socjalnych: około 9,0 m x 2,4 m.

Funkcje pomieszczenia stacji zagęszczania i odwadniania osadu:

#### **Gospodarka osadowa - zagęszczanie osadu nadmiernego.**

Osad zagęszczony grawitacyjnie (Obiekt nr 8.) będzie podawany procesowi zagęszczenia mechanicznego na wirówce zagęszczającej. Instalacja do zagęszczania osadu dla proponowanego rozwiązania technologicznego składać się będzie z:

- pompy rotacyjnej nadawy osadu zagęszczonego grawitacyjnie: 5,2 m<sup>3</sup>/h,
- wirówki dekantacyjnej o wydajności 5-6 m<sup>3</sup>/h osadu o uwodnieniu 98 %, wymagany stopień zagęszczenia: do 8 % smo. Napęd wirówki: gwarancja na przekładnię 50 000 h wyłączając wał uszczelniający oraz uszczelki. Gwarancja na uszczelki oraz wał uszczelniający 10 000 h lub 3 lata. Wymagana gwarancja na bęben: 100 000 h. Wirówka powinna zapewniać wymagany stopień odwodnienia osadu bez dodatku polielektrolitu.
- pompy rotacyjnej osadu zagęszczonego: 2,1 m<sup>3</sup>/h, pompa tłoczyć będzie osad do zbiornika wielofunkcyjnego osadu (Obiekt 10.).

Dla oferowanej wirówki wymagane są minimum dwa listy referencyjne od użytkowników oferowanego urządzenia, potwierdzające prawidłowe funkcjonowanie danego urządzenia, w tym jedna referencja powinna potwierdzać co najmniej 5 letni okres eksploatacji danego urządzenia (licząc wstecz od daty zamieszczenia ogłoszenia o zamówieniu w Biuletynie Zamówień Publicznych).

#### **Gospodarka osadowa - odwadnianie osadu ustabilizowanego.**

Schłodzony po procesie ATSO osad poddawany będzie procesowi odwadniania. Do odwadniania osadu wykorzystana będzie prasa ślimakowa. Pompa nadawy osadu znajdować się będzie w komorze pompowni wielofunkcyjnego zbiornika osadu (Obiekt nr 10.).

Instalacja odwadniania osadów ściekowych będzie składać się m.in. z następujących elementów:

1. Prasa odwadniająca
  - typ: prasa ślimakowa
  - parametry osadu odwodnionego: minimum do 20 % sm,
  - urządzenie wolnoobrotowe, osad w prasie poddawany odwodnieniu jest poprzez powolne przesuwanie poprzez przenośnik ślimakowy i docisk pneumatyczny,
  - urządzenie powinno wykorzystywać grawitacyjny sposób odwadniania (nachylenie prasy pod kątem 15°),
  - powierzchnia filtracyjna: wykonana ze stali nierdzewnej wysokiej jakości min 1.4307 (AISI 304L)

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- prasa powinna być wyposażona w strefie wylotu w stożek pneumatyczny o regulowanej sile docisku umożliwiający regulację stopnia odwodnienia osadu,
- napęd prasy o mocy nie większej niż 1,5 kW (zabezpieczenie minimum IP 66,)
- listwa płuczająca z dyszami wyposażona w elektrozawór (zabezpieczenie minimum IP 65)
- brak szczotek czyszczących
- czujnik obrotów bębna
- poziom hałasu max 70 dB (A)

Proces odwadniania i czyszczenia prasy powinien odbywać się przy wykorzystaniu tego samego napędu: podczas fazy odwadniania napęd powinien napędzać ślimak transportujący i odwadniający osad, podczas fazy płukania napędzany jest bęben z powierzchnią filtracyjną, który ulega przepłukaniu przez nieruchome dysze. Wykonanie materiałowe: całe urządzenie oraz wyposażenie (w tym powierzchnia filtracyjna) wykonane powinno być ze stali nierdzewnej min 1.4307 (AISI 304L), (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), wytrawianej w całości w kwaśnej kąpeli. Napęd: żywica syntetyczna RAL 5015.

2. Stacja polielektrolitu (automatyczna), typ: trzy komorowa 1000 l, do polielektrolitu płynnego i w proszku, pojemność czynna : 1.000 l, zbiornik (3-komorowy) wykonany z utwardzanego polipropylenu składający się z komór: zaprawy, dojrzewania i poboru,
3. Szafa sterownicza instalacji odwadniania osadów - szafa do sterowania instalacją odwadniania osadu powinna uwzględniać sterowanie następującymi elementami: prasą ślimakową z urządzeniami towarzyszącymi oraz stacją polielektrolitu. Szafka sterownicza wykonana wg obowiązujących przepisów branżowych i przepisów bezpieczeństwa CE przyjętych w Unii Europejskiej, z głównym wyłącznikiem i wszystkimi elementami potrzebnymi do bezproblemowego funkcjonowania, regulacji i sterowania całej instalacji. Wszystkie napędy wg obowiązujących przepisów z przekątnikiem ochrony silnika, bezpiecznikami. Ogrzewanie wnętrza regulowane termostatem, w celu zabezpieczenia tworzenia się kondensatu wody w szafie. Szafa musi zawierać wszystkie niezbędne elementy do automatycznego sterowania pracą instalacji. Sterowanie ręczne oraz nastawianie parametrów pracy modułu automatycznego poprzez ekran graficzny zabudowany we frontowej ścianie szafki. Ekran ten ma służyć również do ciągłego podglądu stanu pracy poszczególnych elementów instalacji oraz wyświetlania informacji o stanach alarmowych. Wykonanie materiałowe: blacha stalowa lakierowana, zabezpieczenie IP 54.

Dla oferowanej prasy wymagane są minimum dwa listy referencyjne od użytkowników oferowanego urządzenia, potwierdzające prawidłowe funkcjonowanie danego urządzenia, w tym jedna referencja powinna potwierdzać co najmniej 5 letni okres eksploatacji danego urządzenia (licząc wstecz od daty zamieszczenia ogłoszenia o zamówieniu w Biuletynie Zamówień Publicznych).

Osad po odwodnieniu powinien być kierowany na transporter ślimakowy bezwałowy wykonany ze stali kwasoodpornej z wykładziną z teflonu lub PP i kierowany do pomieszczenia odbioru osadu odwodnionego (Obiekt nr 12).

Wykonawca wyliczy ilość osadu i dobierze odpowiedniej wielkości i wydajności urządzenia do odwadniania osadów. Należy przyjąć, że wydajność urządzenia odwadniającego powinna zapewnić odwodnienie dziennej ilości osadu w czasie nie dłuższym niż 8 godzin pracy dziennie.

Pomieszczenie, w którym będą zainstalowane urządzenia do odwadniania i zagęszczania osadu (z urządzeniami towarzyszącymi) powinno być ogrzewane elektrycznie, np. za pomocą nagrzewnic (temp. min. +8 °C).

#### **1.5.3.11. Wielofunkcyjny zbiornik osadu z przepompownią (Obiekt nr 10.)**

Wielofunkcyjny zbiornik osadu z przepompownią wykonany będzie w technologii żelbetowej, przykrytej płytą żelbetową lub konstrukcją z tworzywa sztucznego (kompozytową), częściowo ocieplony.

Zbiornik powinien być podzielony będzie na 4 części:

- zbiornik osadu zagęszczonego (przed ATSO), Obiekt 10.1
- zbiornik osadu gorącego (po ATSO), Obiekt 10.2
- zbiornik magazynowo-schładzający, Obiekt nr 10.3

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

– pompownia osadu, Obiekt 10.4.

***Zbiornik osadu zagęszczonego***

Zbiornik osadu zagęszczonego służyć będzie do gromadzenia dziennej porcji osadu zagęszczonego, przeznaczonego do stabilizacji w procesie ATSO oraz wstępnego podgrzewania osadu w wyniku wymiany ciepła pomiędzy osadem gorącym uzyskanym po procesie ATSO a osadem zgromadzonym w zbiorniku. Zbiornik wykonany w technologii żelbetowej o wymiarach wewnętrznych 4,0 m x 2,5 m; wysokości 3,0 m, ocieplony, wyposażony w mieszadło zatapialne o osi poziomej z systemem wyciągowym, czujnik napełnienia i temperatury. Osad do zbiornika będzie kierowany bezpośrednio ze stacji zagęszczania wyposażonej w wirówkę zagęszczającą. Przed stabilizacją, osad będzie podgrzewany; źródłem ciepła będzie osad gorący, po stabilizacji w procesie ATSO. Podstawowe wyposażenie zbiornika: czujnik hydrostatyczny poziomu osadu, czujnik temperatury osadu, mieszadło zatapialne, szybkoobrotowe.

Zbiornik włączony będzie do układu dezodoryzacji powietrza (Obiekt 14).

***Zbiornik osadu gorącego***

Zbiornik osadu gorącego o wymiarach wewnętrznych w planie: 2,5 m x 4,0 m i wysokości 3,0 m, wykonany będzie konstrukcji żelbetowej, ocieplony, wyposażony w mieszadło zatapialne o osi poziomej z systemem wyciągowym. Wyposażenie zbiornika stanowić będzie: czujnik hydrostatyczny poziomu osadu, czujnik temperatury osadu, mieszadło zatapialne, szybkoobrotowe.

Zbiornik wyposażony będzie ponadto w rurowy wymiennik ciepła, umożliwiający podgrzanie osadu przed procesem ATSO i jednocześnie schłodzenie osadu ustabilizowanego. Wymiennik wykonany będzie z rur stalowych (AISI304).

Zbiornik włączony będzie do układu dezodoryzacji powietrza (Obiekt 14).

***Zbiornik magazynowo-schładzający***

Zbiornik magazynowo - schładzający o wymiarach wewnętrznych w planie 5,25 m x 11,0 m, zbiornik o konstrukcji żelbetowej, nieocieplony, wyposażony w mieszadło zatapialne o osi poziomej z systemem wyciągowym. Wyposażenie zbiornika: czujnik hydrostatyczny poziomu osadu, czujnik temperatury osadu, mieszadło zatapialne, szybkoobrotowe.

Zbiornik włączony będzie do układu dezodoryzacji powietrza (Obiekt 14).

***Pompownia osadu***

Pompownia osadu, pomieszczenie wykonane w technologii żelbetowej, zintegrowane konstrukcyjnie ze zbiornikami osadu, o wymiarach wewnętrznych w planie 5,25 m x 4,0 m i wysokości 3,0 m.

Pompownia służy do transportu osadu wstępnie podgrzanego ze zbiornika osadu zagęszczonego (Obiekt 10.1) do reaktorów ATSO (Obiekty 11A i 11B) oraz odbioru osadu ustabilizowanego z komór ATSO do zbiornika osadu gorącego (Obiekt 10.2), a następnie transportu do zbiornika schładzająco- magazynowego (Obiekt 10.3). Funkcją pompowni jest również transport osadu schłodzonego do stacji odwadniania oraz wymiana ciepła pomiędzy osadem zagęszczonym a osadem gorącym trafiającym do zbiornika osadu gorącego.

Pompownia będzie wyposażona m.in. w:

- pompę osadu zagęszczonego kierującą wstępnie podgrzany osad do pierwszego reaktora ATSO,
- pompę odbioru osadu ustabilizowanego po procesie ATSO, kierującą osad do zbiornika osadu gorącego; pompa ta będzie pełnić dodatkową funkcję (sterowanie zasuwami automatycznymi): funkcję tłoczenia osadu ustabilizowanego wstępnie schłodzonego, ze zbiornika osadu gorącego do zbiornika magazynująco-chładzającego,
- pompę wymiennika ciepła osadu, tłoczącą osad ze zbiornika osadu zagęszczonego przez wymiennik rurowy zainstalowany w zbiorniku osadu gorącego,
- pompę kierującą osad schłodzony ze zbiornika chładzająco-magazynowego do stacji odwadniania.

Dodatkowo pompownia będzie wyposażona w system wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej oraz nagrzewnicę elektryczną kanałową, współpracującą z wentylatorem nawiewnym. Do pompowni należy doprowadzić wodę technologiczną do płukania rurociągów, a także odprowadzić ścieki z odwodnienia posadzki kratką ściekową do kanalizacji wewnętrznej.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

#### **1.5.3.12. Zbiorniki ATSO (Obiekt 11A, 11B)**

Do przerobu osadów ściekowych z oczyszczalni należy zastosować technologię opartą na procesie autotermalnej termofilowej stabilizacji osadów (ATSO).

W celu uniknięcia problemów z funkcjonowaniem instalacji ATSO dopływ do oczyszczalni ścieków musi być filtrowany przy użyciu sita gęstego (Obiekt nr 1). Osad składa się w 100% z osadu czynnego. Osad jest zagęszczany przy użyciu wirówki. Nie są dodawane żadne polimery.

W celu uniknięcia przeciążeń instalacja ATSO musi pracować w trybie wsadowym tzn. raz dziennie wykonywany jest zrzut przetworzonego osadu a następnie do instalacji podawany jest znowu osad surowy. Instalacja ATSO musi umożliwiać w pełni zautomatyzowany oraz ręczny tryb pracy. Tryb pracy z ciągłym zrzutem/podawaniem osadu oraz pół-ciągły tryb pracy (wykonywane wielokrotnych cykli zrzutu/podawania osadu dziennie) nie będzie akceptowane ze względu na niebezpieczeństwo przenikania patogenów. W celu spełnienia kryteriów higienizacji cykl zrzutu/podawania osadu nie może trwać dłużej niż 1 godzinę.

Osad z instalacji ATSO musi być odprowadzany do odpowiedniego zbiornika magazynującego, w celu jego schłodzenia. Wszystkie wytworzone w ATSO gazy odlotowe muszą zostać oczyszczone przed odprowadzeniem do otoczenia poprzez użycie kombinacji systemu skrubera i instalacji PCO.

Ze względu na niskie temperatury osadu i otoczenia występujące w czasie zimy konieczne jest użycie systemu odzysku ciepła w celu uzyskania właściwej temperatury higienizacji i stabilnej pracy.

Stabilizacja odbywać się będzie w układzie dwóch reaktorów pracujących szeregowo. Osad z pierwszej komory jest porcjowo przesyłany do komory drugiej za pomocą pompy transferu osadu po usunięciu porcji osadu ustabilizowanego z drugiego reaktora. Proces należy prowadzić tak, aby temperatura w drugim reaktorze przekroczyła 56 °C, a czas przetrzymania wynosił 8-9 dni.

Wymiary obiektów: średnica wewnętrzna 6,0 m; całkowita wysokość wewnętrzna: 3,4 m;

Reaktory będą wykonane jako zbiornik stalowe, okrągłe, z blachy stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie powłokami malarskimi, izolowane termicznie.

#### **Budowa reaktora**

##### **Uwaga:**

Grubość materiału zgodnie z wymaganiami lokalnymi i/lub krajowymi wzgl. z zaleceniami profesjonalnego producenta zbiorników. Nie są dozwolone konstrukcje podporowe wewnątrz reaktorów. Mogą one kolidować z tworzącą się pianą.

Pomiędzy reaktorami należy zainstalować podest, umożliwiający dostęp do dachu przy użyciu drabiny. Dostęp do platformy powinien być zapewniony przy pomocy schodków. Dachy reaktorów muszą być wyposażone w poręcze w celu spełnienia wymogów bezpieczeństwa. Odległość między reaktorami zależy od wielkości łączących rurociągów, jak również trybu pracy (przepompowywanie lub przemieszczanie z jednego zbiornika do drugiego). Wielkość łączących rurociągów należy dobrać na podstawie wydajności pompy do zrzutu, przemieszczania i podawania osadu. W celu regulacji temperatury każdy z reaktorów musi być wyposażony w wymiennik ciepła. Należy zapewnić odpowiednią ilość wody chłodzącej. Dokładna ilość zależy od temperatury wody chłodzącej.

Powłoka: W celu zabezpieczenia przed korozją powierzchnie reaktorów muszą być piaskowane i pokryte żywicą epoksydową. Powłoka musi być odporna na osady i przewidywane wysokie temperatury oraz agresywne czynniki występujące w przestrzeni nadosadowej. Powłoka zewnętrzna powinna składać się z dwóch warstw zaś wewnętrzna z trzech warstw. Grubość jednej warstwy wynosi 200 µm.

Przygotowanie powierzchni reaktorów stalowych: piaskowanie zgodnie z normą SA 2 1/2 DIN EN ISO 12944, część 4.

Powłoka: powłoka epoksydowa o niskiej zawartości rozpuszczalnika Marka: SikaCor 299 Airless Sika Chemie lub równoważna. Zewnętrzna: dwie warstwy 200 µm. Wewnętrzna: trzy warstwy 200 µm.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

**Izolacja:** Aby zapobiec stratom ciepła, reaktory i rurociągi łączące muszą być wyposażone w izolację zgodnie z wymaganiami lokalnymi i/lub określonymi przez odbiorcę. Do izolacji ścian można użyć wełny mineralnej, izolację dachu należy wykonać przy użyciu pianki poliuretanowej (minimalna grubość 80 mm) w sposób umożliwiający swobodnego poruszania się po nim. W przypadku reaktorów stalowych izolacja dna może być wykonana ze szkła piankowego foamglas (o grubości 100 mm). Grubość izolacji rurociągów musi wynosić, co najmniej 50 mm.

W celu zabezpieczenia izolacji ścian i dachu należy przewidzieć okładzinę zewnętrzną wykonaną na ścianach z profili aluminiowych oraz na dachu z płaskiej blachy aluminiowej (o minimalnej grubości: 1,0 mm). Dla celów konserwacji należy zapewnić dostęp do układu kontroli poziomu i zaworów z napędem. Z tego względu należy zapewnić łatwe zdejmowanie izolacji i okładzin.

Dla oferowanych reaktorów wymagane są minimum dwa listy referencyjne od użytkowników oferowanych urządzeń, potwierdzające prawidłowe funkcjonowanie danego urządzenia, w tym jedna referencja powinna potwierdzać co najmniej 5 letni okres eksploatacji danego urządzenia (licząc wstecz od daty zamieszczenia ogłoszenia o zamówieniu w Biuletynie Zamówień Publicznych).

#### **Wymagania dla wyposażenia mechanicznego**

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie procesu wyposażenie mechaniczne składa się z urządzeń do napowietrzania, mieszania i kontroli piany. Wyposażenie musi być sprawdzone i zapewniać długą eksploatację w pełnowymiarowych instalacjach ATSO. Przede wszystkim podstawowymi kryteriami są wysoka efektywność ekonomiczna, długi czas eksploatacji, dobre parametry transferu tlenu i bezawaryjna praca. Z tego względu wykonawca musi wykazać przydatność proponowanego wyposażenia oraz przedstawić listę referencyjną, co najmniej pięciu istniejących instalacji ATSO, które są porównywalne z instalacją w innej oczyszczalni ścieków.

Urządzenia nie mogą być wyposażone w jakiekolwiek łożyska, które są zanurzone w osadzie. Dla celów konserwacji dostęp do wyposażenia musi być możliwy z zewnątrz zbiorników bez konieczności ich opróżniania. Konserwacja nie może wymagać opróżniania zbiorników. Awaria jednego urządzenia nie może prowadzić do zakłóceń lub zakończenia procesu przeróbki osadów.

Wszystkie części wyposażenia, które mają kontakt z osadem lub znajdują się wewnątrz zbiorników muszą być wykonane ze stali nierdzewnej lub być zabezpieczone szczelną osłoną wykonaną z tego materiału.

#### **Wyposażenie technologiczne**

W celu efektywnego transferu osadu pomiędzy reaktorami należy zaprojektować pompę transferu osadu. Pompę należy osłonić obudową.

Podstawowe wyposażenie technologiczne obu reaktorów powinno uwzględniać (zestawienie dla pojedynczego reaktora):

- aeratory spiralne (SA) - 2 szt.,
  - napęd: silnik całkowicie osłonięty z wentylatorem
  - stopień ochrony: IP 55
  - klasa izolacji: F
  - napięcie: 400 V
  - częstotliwość: 50 Hz
  - moc znamionowa: 4,0 kW
  - prędkość nominalna: ~ 1 500 obr/min
  - połączenie przy rozruchu: bezpośrednie (bez układu gwiazda-trójkąt)
  - łożyska smarowane na stałe, uszczelnienia typu Gamma-ring po stronie napędu i nienapędzanej
  - wał drążony: stal nierdzewna AISI 304
  - wirnik: stal nierdzewna AISI 304
  - uszczelki pomiędzy wałem drążonym i rurą wprowadzającą (stal nierdzewna AISI 304)
  - tuleje dystansowe (stal nierdzewna AISI 304), osłona (stal nierdzewna AISI 304)
- rozbijacze piany (FA) - 2 szt.,
  - napęd: silnik całkowicie osłonięty z wentylatorem

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

- stopień ochrony: IP 56
- klasa izolacji: H
- napięcie: 400 V
- częstotliwość: 50 Hz
- moc znamionowa: 1,1 kW
- prąd znamionowy: 3,4 amp
- prędkość nominalna: ~ 920 obr/min
- połączenie przy rozruchu: bezpośrednie (bez układu gwiazda-trójkąt)
- łożyska smarowane na stałe, uszczelnienia typu Gamma-ring po stronie napędu i nienapędzanej
- piasta stal nierdzewna AISI 304 lub równoważna
- rozbijacz piany: stal nierdzewna AISI 304 lub równoważna

Dla oferowanych urządzeń wymagane są minimum dwa listy referencyjne od użytkowników oferowanych urządzeń, potwierdzające prawidłowe funkcjonowanie danego urządzenia, w tym jedna referencja powinna potwierdzać co najmniej 5 letni okres eksploatacji danego urządzenia (licząc wstecz od daty zamieszczenia ogłoszenia o zamówieniu w Biuletynie Zamówień Publicznych).

Systemy oferowane bez wyposażenia do kontroli piany nie będą akceptowane. Podobnie jak w przypadku wyposażenia do napowietrzania i mieszania częściowa awaria wyposażenia do kontroli piany nie może prowadzić do zakłóceń lub zakończenia procesu. Ze względu na fakt, że produkt końcowy będzie nawożony na gleby i ogólnie znane są niekorzystne doświadczenia związane z chemiczną kontrolą piany dodawanie środków chemicznych w celu kontroli piany nie będzie akceptowane. Również ograniczenie doprowadzania powietrza względnie tlenu stosowane, jako chwilowy sposób kontroli piany nie będzie akceptowane ze względu na niekorzystny wpływ na stabilizację i wynikający z tego dodatkowy negatywny skutek w postaci powstawania odorów.

Pozostałe wyposażenie obejmować będzie m.in.: przelew awaryjny, rurowe wymienniki ciepła (rurociąg stalowy, AISI304) zasilane wodą technologiczną ze zbiornika (Obiekt nr 5.), opomiarowanie zbiorników (czujniki temperatury, poziomu, ciśnienia).

W celu zapewnienia prawidłowego działania instalacji ATSO niezbędne jest mierzenie i rejestrowanie wartości przepływu osadu, poziomu osadu oraz temperatury (mierzonej w dwóch różnych poziomach w zbiornikach). Na zbiorniku należy bezpośrednio zainstalować lokalny panel kontrolny umożliwiający ręczną obsługę pomiarów. Lokalny panel kontrolny powinien być wyposażony we wszystkie niezbędne przyciski, amperomierz itp. Na zbiornikach muszą być zainstalowane wyłączniki awaryjne. Instalacja okablowania powinna być wykonana pod okładzinami izolacji.

#### **1.5.3.13. Punkt odbioru osadu odwodnionego (Obiekt 12)**

Punkt odbioru ustabilizowanego i odwodnionego osadu zlokalizowany będzie w oddzielnym nieogrzewanym budynku, przylegającym bezpośrednio do budynku technologicznego z częścią socjalną (Obiekt 9). Konstrukcja budynku murowana, nieocieplona, wyposażona w dwie bramy wjazdowe umożliwiające przejazd ciągnika z przyczepą dwuosiową. Wymiary wewnętrzne budynku w planie: około 5,5 m x 8,0 m.

#### **1.5.3.14. Magazyn osadu odwodnionego (Obiekt 13)**

Magazyn ustabilizowanego i odwodnionego osadu zlokalizowany będzie w oddzielnym nieogrzewanym, nieocieplonym budynku o konstrukcji murowanej, z ażurowymi ścianami powyżej wysokości 1,5m. Pomieszczenie będzie wyposażone w dwie bramy wjazdowe umożliwiające przejazd ciągnika z przyczepą dwuosiową. Wymiary wewnętrzne budynku w planie: ok. 13 m x 16 m. Pomieszczenie będzie umożliwiał rozładunek i gromadzenie osadu przewożonego z punktu odbioru (Obiekt 12) oraz ponowny załadunek i wywóz. Wyposażenie pomieszczenia stanowić będzie mały ciągnik rolniczy z ładowaczem czołowym z czerpakiem 0,6 m<sup>3</sup> (szerokość 1,5 m) oraz przyczepa o ładowność 6 t.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

**1.5.3.15. Układ uzdatniania powietrza z ATSO (Obiekt 14)**

Obiekt przeznaczony do unieszkodliwiania odorów wydzielonych w procesie ATSO, składający się ze:

- skrubera przepływowego,
- osuszacza powietrza,
- modułu do fotokatalitycznego oczyszczania powietrza,
- urządzenie dostarczone jako wstępnie zmontowana jednostka, wszystkie elementy są zintegrowane wewnątrz urządzenia, wyjątek może stanowić jedynie wentylator, który może być zamontowany na zewnątrz urządzenia

Całość instalacji posadowiona będzie na jednej płycie fundamentowej.

Ze względu na uciążliwość zapachową powietrza odprowadzanego z przestrzeni nadosadowej reaktorów ATSO (głównie wysoka zawartość amoniaku), konieczne jest wstępne uzdatnianie powietrza przed jego odprowadzeniem do atmosfery. Dla przewidywanej ilości powietrza należy dobrać instalację wstępnego uzdatniania gazów odlotowych złożoną ze skrubera oraz osuszacza powietrza.

Powietrze z nad osadu w zbiorniku wielofunkcyjnym osadu (Obiekt 10.) oraz powietrze z układu wentylacji pomieszczenia odwadniania i zagęszczania mechanicznego osadu (Obiekt 9.) poddane będzie procesowi uzdatnienia wyłącznie w module fotokatalitycznego utleniania.

Do skrubera doprowadzona będzie woda technologiczna (ścieki oczyszczone).

W skruberze wykonywane będzie wstępne uzdatnianie gazów odlotowych przed kolejnym etapem oczyszczania, dlatego jego prawidłowe działanie ma duży wpływ na efektywność całego systemu. Wymagane jest schłodzenie temperatury poniżej 35 °C oraz usunięcie z powietrza cząstek stałych. Ponadto w skruberze będą wyplukiwane niektóre związki zapachowe. Należy dobrać instalację skrubera, która umożliwi bezawaryjną pracę zwłaszcza w odniesieniu do zatykania się uszczelnień, powstawania korozji i sedymentacji cząstek stałych. Skrubery będą przepłukiwane wodą bieżącą.

Przewiduje się eliminację odorów poprzez zastosowanie urządzenia do fotokatalitycznego utleniania czynników odorotwórczych z wykorzystaniem promieni ultrafioletowych o małej długości fali. Urządzenie fotojonizacyjne winno być montowane się bezpośrednio w strumieniu gazów odlotowych i składać się z obudowy ze stali nierdzewnej, filtra pyłów, komory lamp UV, katalizatora (filtr z węglem aktywnym), wentylatora oraz szafy sterowniczej.

Usuwanie zanieczyszczonych powietrza powinno być najpierw oczyszczane z cząstek pyłu przez wstępny filtr. W ten sposób lampy UV oraz katalizator są zabezpieczone przed zanieczyszczeniami przez ciała stałe. Filtry powinny być wyposażone w miernik ciśnienia  $\Delta p$  dla oceny stopnia obciążenia pyłami. Nadchodzący moment wymiany filtra powinien być pokazywany na pulpicie sterowniczym. Za filtrem pyłów powietrze przechodzi przez komorę z lampami UV o specjalnej konstrukcji z powierzchnią katalityczną. Cząstki tlenu i molekuly powietrza jak też niektóre zanieczyszczenia są przetwarzane do postaci rodników lub jonów, jak ozon i rodniki wodorotlenowe, które są wysokoreaktywnymi środkami utleniającymi. Ponadto struktura niektórych zespolonych zanieczyszczeń, jak lotne związki organiczne, związki aromatyczne, związki siarki, itp. rozpada się również na mniejsze fragmenty, które są bardziej reaktywne. Z tego względu w kanale reakcji przeważająca część molekuł zapachów i zanieczyszczeń ulega utlenieniu. Za kanałem reakcji znajduje się zespół katalizatora. Zanieczyszczenia o strukturze trudnej do utleniania są tu adsorbowane wraz z nadwyżką ozonu i innych rodników. W bliskim kontakcie z konwertorem katalitycznym nawet te związki zostają również utlenione. Jednocześnie nadmiarowe rodniki lub jony zostają rozłożone i nie przedostają się do otoczenia. Materiał absorpcyjny służy jedynie do reakcji katalitycznej i jako krótki bufor czasowy, a nie do ostatecznej adsorpcji zanieczyszczeń.

Oczyszczone powietrze będzie uwalniane do atmosfery za pomocą wentylatora, pracującego we współpracy z falownikiem. Urządzenie powinno umożliwiać pracę w trybie ciągłym i okresowym.

Za urządzenie równoważne do opisanego wyżej uważa się urządzenie pracujące w oparciu o proces fotokatalitycznego utleniania czynników odorotwórczych z wykorzystaniem promieni ultrafioletowych o małej długości fali. Urządzenie powinno charakteryzować się co najmniej 98 % średnią



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

efektywnością usuwania odorów w odniesieniu do siarkowodoru w oparciu o 24-godzinną próbę online, prowadzoną przy zmiennej zawartości siarkowodoru w powietrzu surowym rzędu 100-200 %.

Pozostałe wymagane parametry urządzenia do dezodoryzacji:

- obudowa ze stali AISI304, ściany podwójne, izolowane termicznie,
- urządzenie dostarczone jako kompletne-zmontowane, lub w formie modułowej,
- wyposażenie urządzenia: filtr wlotowy, komora UV, katalizator, zintegrowany wentylator i panel sterowania,
- źródło promieniowania UV powinno mieć certyfikat zgodności z ISO/IEC17025
- wymagany przepływ powietrza nie mniej niż 1 230 m<sup>3</sup>/h,

Dla oferowanego urządzenia wymagane są minimum dwa listy referencyjne od użytkowników oferowanych urządzeń, potwierdzające prawidłowe funkcjonowanie danego urządzenia, w tym jedna referencja powinna potwierdzać co najmniej 5 letni okres eksploatacji danego urządzenia (licząc wstecz od daty zamieszczenia ogłoszenia o zamówieniu w Biuletynie Zamówień Publicznych). Do referencji należy dołączyć raporty z analizy powietrza wykonane przez akredytowane laboratorium dotyczące instalacji uzdatniania powietrza potwierdzające co najmniej 98% średnią efektywność usuwania odorów w odniesieniu do siarkowodoru w oparciu o 24 – godzinną próbę online, prowadzoną przy zmiennej zawartości siarkowodoru w powietrzu surowym rzędu 100-200%.

#### **1.5.3.16. Zbiornik i układ dawkowania PIX**

Dla proponowanego rozwiązania technologicznego instalacja powinna składać się ze zbiornika o objętości 10 m<sup>3</sup> oraz dwóch pomp dozujących o regulowanej wydajności w zakresie 50-300 l/h. Sterowanie pracą pomp – z centralnego układu sterowania pracą oczyszczalni. Zbiornik należy posadowić na fundamencie z betonową misą ochronną, pod zadaszeniem

#### **1.5.3.17. Rezerwowe źródło prądu**

Na wypadek braku energii elektrycznej należy zainstalować spalinowy agregat prądotwórczy. Agregat powinien być ustawiony w oddzielnym pomieszczeniu w budynku wielofunkcyjnym. Pomieszczenie powinno mieć bramę wejściową i drzwi. Moc agregatu powinna zapewnić utrzymanie w ruchu biologicznego oczyszczania ścieków oraz nieprzerwaną pracę reaktorów ATSO. Agregat powinien być uruchamiany samoczynnie, np. po 10 minutach od chwili powstania zaniku energii elektrycznej.

#### **1.5.3.18. Sterowanie i pomiary**

Przewiduje się instalację systemu monitoringu i sterowania pracą oczyszczalni na bazie oprogramowania SCADA. Zastosowany system automatyki i monitoringu będzie spełniał następujące funkcje:

- automatyzacja procesów technologicznych (pomiary, regulacja, sterowanie sekwencyjne, blokady, zabezpieczenia);
- bieżąca wizualizacja pracy oczyszczalni (prezentacja parametrów pracy procesu, sygnalizacja pracy, postoju i stanu awaryjnego urządzeń)
- sterowanie nadrzędne pracą zasuw/przepustnic, falowników, pomp, dozowników;
- zliczanie czasu pracy, postoju, ilości załączeń urządzeń oraz zużycia energii,
- archiwizacja danych, generowanie raportów o pracy oczyszczalni,
- alarmowanie w sytuacjach przekroczeń zadanych parametrów lub innych zakłóceń siecią GSM do operatora oczyszczalni.

Urządzenia zostaną zainstalowane w wydzielonym pomieszczeniu wielofunkcyjnego budynku - dyspozytorni.

## **ROZDZIAŁ 2**

### **OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

## **2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **2.1. Ogólne wymagania Zamawiającego**

Roboty objęte przedmiotem zamówienia należy wykonać na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera Dokumentacji Projektowej. Opracowując Dokumentację Projektową Wykonawca powinien kierować się następującymi przesłankami:

- zapewnienie minimalnej ingerencji w środowisko podczas realizacji prac i eksploatacji wykonanych obiektów przy uwzględnieniu uwarunkowań lokalnych,
- zapewnienie ciągłej dostawy wody odbiorcom o wymaganej przepisami jakości w czasie trwania robót,
- zapewnienie ciągłego odbioru ścieków przez układ kanalizacji w czasie prac modernizacyjnych związanych z renowacją głównego kolektora ściekowego,
- urządzenia i instalacje powinna cechować trwałość i niezawodność działania,
- proces uzdatniania wody powinien zapewniać stabilną jakość wody dostarczanej odbiorcom,
- procesy oczyszczania ścieków powinny zapewnić stabilną wymaganą jakość ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika, a procesy przeróbki osadu – pełną jego stabilizację i higienizację,
- zastosowane rozwiązania powinny zapewnić możliwie niskie zużycie energii i niskie koszty eksploatacji, a także łatwość eksploatacji i utrzymania urządzeń i aparatury
- zapewnienie bezpieczeństwa pracy zarówno w czasie budowy, jak i w trakcie eksploatacji
- procesy uzdatniania wody i oczyszczania ścieków powinny być w maksymalnie możliwym stopniu zautomatyzowane wymagające w czasie eksploatacji ograniczonego do minimum personelu obsługowego.

Zastosowane rozwiązania i wykonane roboty powinny zapewnić następujące minimalne okresy trwałości różnych obiektów i urządzeń do czasu remontu generalnego:

Opis	Okres trwałości w latach
<b>Budowle i instalacje</b>	
Konstrukcje budowlane i budynki	50
Sieci uzbrojenia terenu	50
Połączenia technologiczne wewnątrz obiektów	30
Ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja, instalacje wod.-kan., instalacje elektryczne	20
<b>Urządzenia mechaniczne i elektryczne</b>	
Urządzenia procesowe stacji uzdatniania i oczyszczalni	20
Pompy do wody i chemikaliów	20
Zawory, zasuwy i napędy	20
Rozdzielnie i transformatory NN	40
Sterownie NN	30
Przyrządy pomiarowe i wyposażenie automatyki	10
SCADA i systemy kontroli	10
Komputery	10
Przepływomierze	10
Aparatura do pomiarów fizycznych	10
Różne przyrządy analityczne i procesowe	10

### **2.2. Dokumenty Wykonawcy**

#### **2.2.1. Dokumentacja Projektowa**

Oprócz Dokumentów Wykonawcy określonych w Warunkach Kontraktu Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej sporządzi dla każdego z zadań niżej wymienione opracowania i dokumenty

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

oraz uzyska dla nich akceptację Inżyniera, oraz w razie potrzeby, innych kompetentnych władz, a także odpowiednich użytkowników i właścicieli:

- a) koncepcja
- b) projekt budowlany wraz z projektem rozbiórki części techniczno-socjalnej istn. budynku SUW; projekt budowlany oczyszczalni wraz z tłocznią ścieków.
- c) inne opracowania wymagane dla uzyskania Pozwolenia na budowę/zgłoszenia Robót i innych niezbędnych uzgodnień:
  - operaty wodno-prawne
  - decyzja na pobór wody dla SUW;
  - badania gruntowo-wodne na terenie objętym inwestycją,
  - mapy do celów projektowych,
  - inwentaryzacje zieleni w pasie prowadzonych robót,
  - inwentaryzacje i ekspertyzy stanu technicznego modernizowanych obiektów,
  - charakterystyki energetyczne modernizowanych i projektowanych budynków
- d) dokonanie wszelkich uzgodnień, uzyskanie w imieniu własnym lub Zamawiającego wszelkich opinii i decyzji wraz z pozwoleniem na budowę, niezbędne do zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji sieci wodociągowej, SUW, modernizowanych odcinków kanalizacji, oczyszczalni ścieków i tłoczni,
- e) projekt wykonawczy;
- f) Projekt Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót budowlano-montażowych
- g) instrukcje eksploatacji i rozruchu
- h) zgody na zajęcie pasa drogowego;
- i) Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia;
- j) Program Robót (Projekt organizacji i technologii Robót), obejmujący m.in.: wybór Materiałów, kolejność prowadzenia Robót, opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych, zakres i metodykę prowadzenia prób i badań, wykaz koniecznych badań w trakcie wykonywania Robót i badań powykonawczych;
- k) uzupełniającą inwentaryzację geodezyjną istniejącej infrastruktury podziemnej na Terenie Budowy;
- l) Projekt Terenu Budowy i zaplecza technicznego budowy;
- m) Propozycje Robót dotyczących ochrony lub przełożenia wszystkich urządzeń, instalacji i wyposażenia należącego do odpowiednich użytkowników znajdujących się w strefie oddziaływania Robót;
- n) procedurę przeprowadzenia Prób Końcowych;
- o) procedury zgłaszania i usuwania wad
- p) dokumentację fotograficzną terenu przekazanego przed rozpoczęciem Robót oraz terenów odtworzonych do stanu pierwotnego.

Powyższa lista dokumentacji nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest również uzyskać i przedłożyć Inżynierowi wszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia i pozwolenia oraz wykona wszelkie opracowania niezbędne do ich uzyskania.

#### *Koncepcja*

Przed pracowaniem projektu budowlanego Wykonawca dostarczy dla każdego z zadań objętych zamówieniem koncepcję do zatwierdzenia przez Inżyniera. Koncepcja powinna zawierać:

- przyjęte założenia do projektowania,
- opis przyjętych rozwiązań,
- wykaz obiektów z podaniem zasadniczego wyposażenia, jego charakterystyki i nazwy producenta

Koncepcja powinna być złożona Inżynierowi w 3 egzemplarzach, w tym jeden egz. do zaopiniowania przez Zamawiającego.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Po pozytywnym zaopiniowaniu przez Zamawiającego i zatwierdzeniu przez Inżyniera koncepcji Wykonawca otrzyma jeden egz. dokumentacji z klauzulą „Uzgodnione”. Klauzula Inżyniera „Uzgodnione” upoważnia Wykonawcę do dalszych prac, tj. opracowania projektu budowlanego.

***Projekt Budowlany***

Projekt Budowlany powinien być opracowany w zakresie i w formie zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami, zawierać rozwiązania zgodne z uwarunkowaniami wynikającymi z zapisów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, wykonany w oparciu o aktualną mapę do celów projektowych, uzgodnienie ZUD (Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanej Sieci Uzbrojenia Terenu), wizję lokalną Terenu Budowy i uzgodnienia z właścicielami działek, na których przewidziano wykonanie robót. Projekt Budowlany powinien zawierać wszystkie niezbędne branże.

Projekt budowlany powinien być wykonany zgodnie z:

- Ustawą - Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. 2012 Nr 0 poz. 462 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami, w tym obowiązującymi od dn. 1 stycznia 2014 r.);
- Innymi obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej i obowiązującymi normami.

Wykonawca przygotowuje wszystkie inne dokumenty, opracowania i uzyska wszelkie uzgodnienia, w szczególności w zakresie:

- pozwoleń na wprowadzanie do środowiska substancji lub energii,
- zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej,
- zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy
- zgodności z wymaganiami ochrony sanitarno-epidemiologicznej,
- zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa użytkowania, ochrony zdrowia i prawa pracy,

Projekt Budowlany należy wykonać przez uprawnionych Projektantów. Projektanci muszą uzyskać wszystkie niezbędne opinie i zatwierdzenia zgodnie z polskimi przepisami.

Wykonawca przygotowuje wniosek i wystąpi w imieniu Zamawiającego o pozwolenie na budowę/zgłosi roboty obejmujące cały zakres objęty zamówieniem.

Przed złożeniem dokumentacji budowlanej z wnioskiem o pozwolenie na budowę lub zgłoszeniem robót do Starostwa Powiatowego obowiązuje Wykonawcę procedura jak przy koncepcji, tj. złożenie 3 egz. projektu Inżynierowi celem zatwierdzenia projektu budowlanego. Po zatwierdzeniu przez Inżyniera projektu budowlanego Wykonawca otrzyma jeden egz. dokumentacji z klauzulą „uzgodnione”, co uprawniać będzie Wykonawcę do ubiegania się o decyzję pozwolenia na budowę. Z wnioskiem o pozwolenie na budowę Wykonawca składa 4 egz. dokumentacji zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym, w tym 1 egz. zatwierdzony przez Zamawiającego oddany z klauzulą „uzgodniony”.

***Projekt wykonawczy***

Projekty wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie projektu budowlanego dla potrzeb wykonawstwa. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia projektu budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego.

Projekt wykonawczy powinien obejmować rysunki i opisy wszystkich elementów robót w sposób uszczegółowiony w stosunku do projektu budowlanego.

Projekt wykonawczy powinien być opracowany w podziale na projekty branżowe z uwzględnieniem podziału na rodzaj wyposażenia i obiekty. Proponowany podział na poszczególne branże będzie skoordynowany przez Inżyniera po wykonaniu projektu budowlanego.

Wszystkie niezbędne opinie, koordynacje międzybranżowe, sprawdzenia, zatwierdzenia itp. muszą być włączone do opisowej części poszczególnych projektów branżowych.

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

### ***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Przed samą realizacją zatwierdzeniu podlegają projekty wykonawcze i inne opracowania użyte w postępowaniu związanym z realizacją zamówienia w analogicznym trybie jak Koncepcja i projekt budowlany. Liczba egzemplarzy składanych do zatwierdzenia 3.

Niedopuszczalna jest realizacja jakichkolwiek robót bez zatwierdzonej przez Inwestora dokumentacji projektowej.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inżyniera. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Inżyniera, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie, wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, niezbędne dla zaprojektowania, wykonania, uruchomienia i przekazania obiektu po modernizacji Zamawiającemu.

Projekty będą zatwierdzone przez Inżyniera i Zamawiającego. Sformułowane na piśmie wnioski Wykonawca wprowadzi do projektu.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

Warunkiem przystąpienia do opracowania kolejnego stadium Dokumentacji Projektowej jest uzyskanie zatwierdzenia stadium poprzedzającego.

#### *Dokumentacja fotograficzna*

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej w formacie cyfrowym terenu i przekazanego przez właścicieli przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizację fotografowanego terenu poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć.

Dokumentacja ta powinna być przekazana Inżynierowi oraz Zamawiającemu na płytach CD lub DVD. Po zakończeniu robót Wykonawca wykona analogiczne zdjęcia terenów odtworzonych do stanu pierwotnego i przekaże je wraz z protokołami odbioru Robót.

### **2.2.2. Format opracowań**

#### **Wydruki**

Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres dokumentacji projektowej w znormalizowanym rozmiarze formatu A4 i jego wielokrotności. Rysunki o formacie większym niż A0 nie mogą być przedstawione, chyba że zostało to uzgodnione z Inżynierem Kontraktu. W przypadku dokumentacji powykonawczej nie jest wymagane stosowanie wymiarów znormalizowanych.

Obliczenia i opisy powinny być dostarczone na papierze A4.

Projekty należy oprawić w sztywne okładki z dołączonym na trwale spisem załączników (części opisowych i rysunków).

Do teczki oznaczonej jako nr 1 należy dołączyć kieszeń na płyty CD/DVD lub pendrive z zapisem elektronicznym projektu.

#### **Dokumentacja w formie elektronicznej**

Wersja elektroniczna Dokumentów Wykonawcy wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:

- rysunki, schematy, diagramy: format PDF.
- opisy, zestawienia, specyfikacje — format obsługiwany przez aplikacje: MS Word, MS Excel oraz w formacie PDF.
- harmonogramy — format obsługiwany przez aplikację MS Project
- wersja elektroniczna Dokumentacji projektowej zostanie wyedytowana w formie zapisu na płytach kompaktowych lub pendrivach.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **2.2.3. Liczba egzemplarzy**

Jeśli w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia nie postanowiono inaczej, to liczba wymaganych egzemplarzy dokumentacji dla Zamawiającego (poza egzemplarzami wymaganymi do złożenia wniosku o pozwolenie na budowę/zgłoszenie robót, uzyskania niezbędnych uzgodnień i opinii) powinna wynosić:

- Projekt Budowlany - 2 egz.,
- Projekt Wykonawczy i Program Robót - 4 egz.,
- Instrukcje eksploatacji i projekt rozruchu – 4 egz..

### **2.2.4. Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia, przed Przejęciem Robót, Dokumentację Powykonawczą Budowy wraz z Dokumentacją Geodezyjną, przedstawiającą obiekty tak, jak zostały zrealizowane, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych Robót.

Dokumentację powykonawczą budowy w rozumieniu Prawa Budowlanego i Kontraktu stanowią:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania Robót;
- b) geodezyjna dokumentacja powykonawcza zawierająca dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu;
- c) oryginał Dziennika Budowy wraz z oświadczeniami Wykonawcy (kierownika budowy):
  - o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami,
  - o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku Terenu Budowy, a także, w razie korzystania, ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu,
  - o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania;
- d) Specyfikację techniczną zastosowanych Materiałów;
- e) Dokumentację prób oraz Świadectwa Przejęcia i przekazania do użytkowania;
- f) Szczegółowe rysunki łącznie z rysunkami warsztatowymi;
- g) Wszystkie uzgodnienia, decyzje i opinie nie zawarte w projekcie budowlanym;
- h) Wszelkie instrukcje dotyczące użytkowania Robót.

Wykonawca sporządzi i dostarczy Inżynierowi 3 egz. (1 oryginał i 2 kopie na papierze) oraz 1 egz. w formie elektronicznej Powykonawczej Dokumentacji Budowy.

### **2.2.5. Instrukcje eksploatacji i rozruchu**

Instrukcje eksploatacji i rozruchu zmodernizowanej stacji uzdatniania wody oraz oczyszczalni ścieków wraz z tłocznią w Wysokim Mazowieckiem powinny zostać opracowane przez Wykonawcę inwestycji. Wstępne wersje instrukcji powinny zostać przygotowane przez rozpoczęciem rozruchu, a końcowe po zakończeniu rozruchu technologicznego stacji i oczyszczalni, z uwzględnieniem doświadczeń z rozruchu. Instrukcje obsługi powinna być opracowana z udziałem/w konsultacji z:

- projektantem zastosowanej technologii uzdatniania wody/oczyszczania ścieków;
- specjalistą bhp;
- projektantem części elektrycznej i AKPiA;
- specjalistą p.poż.

i z uwzględnieniem zasad i wymagań określonych w DTR zastosowanych urządzeń.

Należy opracować odrębne instrukcje obsługi: technologiczną i elektryczną z uwagi na odrębne kwalifikacje pracowników wymagane do obsługi tych branż.

Instrukcję obsługi i eksploatacji oczyszczalni/SUW należy przygotować na podstawie:

- dokumentacji projektowej;
- doświadczenia z rozruchu technologicznego;
- dokumentacji techniczno-ruchowej zamontowanych urządzeń;

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- aktualnych przepisów z bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym w zakresie stosowania środków chemicznych do uzdatniania wody/oczyszczania ścieków;
- aktualnych przepisów p.poż.

W skład Instrukcji obsługi i eksploatacji będą wchodzić następujące części:

- a) instrukcja technologiczna eksploatacji stacji uzdatniania wody/oczyszczalni w Wysokiem Mazowieckiem;
- b) instrukcja bhp;
- c) instrukcja p.poż.;
- d) instrukcje obiektowe i stanowiskowe - w miarę potrzeb;
- e) Instrukcja obsługi i konserwacji instalacji elektrycznych i sterowniczych.

Instrukcja technologiczna powinna być wykonana z uwzględnieniem podziału na węzły lub obiekty stanowiące funkcjonalną całość.

Instrukcje BHP, ppoż. i stanowiskowe powinny zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ogólna instrukcja technologiczna powinna umożliwić Operatorowi eksploatację, konserwację i utrzymanie w ruchu węzłów, obiektów, urządzeń i instalacji pomocniczych. Instrukcja ta powinna zawierać w szczególności:

- zasadniczą charakterystykę techniczno-technologiczną każdego węzła i obiektu zawierającą:
  - opis funkcjonalny węzła/obiektu;
  - opis wyposażenia w urządzenia;
  - unikalny numer (oznaczenie) umożliwiający odnalezienie na schematach.
- zakres i narzędzia do kontroli procesu technologicznego;
- opis sterowania automatycznego z określeniem sposobu obsługi panelów kontrolnych/operatorskich;
- możliwe awarie i procedury postępowania;
- część rysunkową zawierającą:
  - plan sytuacyjny
  - schemat technologiczny
  - rzuty obiektów z lokalizacją urządzeń i instalacji.

Instrukcje obiektowe i stanowiskowe powinny być przypisane do odpowiednich obiektów i stanowisk i stanowić uszczegółowienie zapisów ogólnej instrukcji technologicznej SUW/oczyszczalni w odniesieniu tylko do tych obiektów i stanowisk. Instrukcje te powinny zawierać:

- opis wyposażenia w urządzenia zawierający, nazwy i dane teleadresowe producentów urządzeń, w tym numery telefonów i adresy e-mail serwisu;
- model, typ, numer katalogowy, podstawowe parametry techniczne;
- DTR urządzenia (instrukcje obsługi, karty katalogowe);
- unikalny numer (oznaczenie) umożliwiający odnalezienie na schematach;
- listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez Operatora obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności ich wymiany;
- czynności eksploatacyjne z podziałem na obsługę codzienną i obsługę okresową w interwałach zgodnych z DTR urządzeń;
- zakres i narzędzia do kontroli procesu technologicznego;
- opis sterowania automatycznego z określeniem sposobu obsługi panelów kontrolnych/operatorskich;
- możliwe awarie i procedury postępowania;
- część rysunkową zawierającą:
  - schemat technologiczny,
  - rzut obiektu z lokalizacją urządzeń i instalacji.



## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

### ***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Instrukcje zostaną dostarczone w rozmiarze A4, z ponumerowanymi stronami, w segregatorach czteropięścieniowych w twardej oprawie, każdy z indeksem, odpowiednio podzielony i odpowiednio zatytułowany na okładce. Rysunki formatu większego niż A4 będą składane i gromadzone w okładkach w taki sposób, by możliwe było ich rozłożenie bez konieczności zdejmowania z pierścieni mocujących.

Dostarczone instrukcje, opisy na rysunkach, schematach, specyfikacjach, tablicach i innych źródłach informacji dla obsługi, na których są opisy lub napisy o charakterze informacyjnym muszą być wykonane w języku polskim.

#### **2.3. Szkolenia**

W ramach Kontraktu Wykonawca przeszkoli załogę Zakładu Wodociągów Kanalizacji i Energetyki Ciepłej w Wysokim Mazowieckim we wszystkich aspektach eksploatacji i zarządzania stacją uzdatniania wody, oczyszczalnią ścieków i tłocznią. Kursy zostaną tak zaplanowane, aby zapewnić wytypowanemu przez ZWKiEC personelowi pełną znajomość zakładów oraz czynności podczas stanów awaryjnych.

Kursy szkoleniowe będą stanowić kompilację zajęć szkolnych i praktycznych w eksploatacji.

Wykonawca przygotuje konspekty do zajęć w języku polskim, prosty podręcznik eksploatacji w języku polskim oraz plan szkoleń i przedstawi je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Program szkoleniowy powinien zawierać co najmniej następujące zagadnienia:

- operacyjna eksploatacja technologiczna;
- eksploatacja urządzeń i systemów mechanicznych;
- wyłącznik wysokonapięciowy;
- eksploatacja urządzeń mechanicznych;
- eksploatacja systemu SCADA;
- zapoznanie się z procesem technologicznym;
- zapoznanie się ze sterowaniem;
- kwestie usuwania usterek – scenariusze awarii;
- praktyka warsztatowa;
- zasady przechowywania materiałów i części zapasowych;
- zasady bezpieczeństwa i higieny oraz ochrony p.poż.

#### **2.4. Ogólne wymagania wykonania Robót**

##### **2.4.1. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas wykonywania Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie do znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do Sprzętu, Materiałów lub Urządzeń wbudowanych lub związanych z wykonywaniem Robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

##### **2.4.2. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach Kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają Materiały, Urządzenia i Sprzęt oraz wykonane i zbadane Roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w dokumentach Kontraktu nie postanowiono inaczej. Mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### **2.4.3. Informacje o Terenie Budowy**

Teren budowy powinien być przygotowany zgodnie z regulacjami zawartymi w Ustawie Prawo budowlane oraz aktach wykonawczych do niej, jak i w przepisach odrębnych, w szczególności, normujących zagadnienia bezpieczeństwa życia i zdrowia ludzi, zabezpieczenia mienia, ochrony środowiska ze szczególnym uwzględnieniem możliwości prowadzenia prac budowlanych i montażowych w sposób umożliwiający zachowanie ciągłości dostawy wody do odbiorców.

Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany ustawić i utrzymać tablice informacyjne przez okres wykonywania Robót w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i uzgodnionym z Inżynierem. Tablice informacyjne będą ustawione niezwłocznie po rozpoczęciu Robót. Wykonawca jest zobowiązany do stałej konserwacji tablic informacyjnych, a w przypadku ich uszkodzenia lub zniszczenia do odtworzenia tablic. Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie niedopuszczenia do sytuacji braku jakiegokolwiek tablicy informacyjnej. Tablice informacyjne muszą być zgodne z:

- Rozporządzeniem Komisji Europejskiej (WE) nr 1164/94 w sprawie działań informacyjnych i promujących działalność funduszu Spójności,
- wytycznymi Instytucji Zarządzającej pn. „Wytyczne do prowadzenia działań informujących i promujących dotyczących funduszu Spójności”, umieszczonymi na stronie internetowej:  
[http://www.funduszsposnosci.gov.pl/NR/rdonlyres/0D4D30C2-560D-4204-80A7-E17D9FD0B576/18983/FS\\_060403\\_wytinfoipromo.pdf](http://www.funduszsposnosci.gov.pl/NR/rdonlyres/0D4D30C2-560D-4204-80A7-E17D9FD0B576/18983/FS_060403_wytinfoipromo.pdf)
- aktualnymi wytycznymi promocji projektów i identyfikacji wizualnej zatwierdzonej przez Instytucję Pośredniczącą.

Wykonawca w ramach Kontraktu jest także zobowiązany wykonać i zainstalować tablicę pamiątkową. Stała tablica pamiątkowa powinna być umieszczona w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i uzgodnionym z Inżynierem nie później niż 6 miesięcy po zakończeniu Robót.

Tablica pamiątkowa musi być zgodna z aktualnymi wytycznymi: „Wytyczne do prowadzenia działań informujących i promujących dotyczących Funduszu Spójności”, umieszczonymi na stronie internetowej:

[http://www.funduszsposnosci.gov.pl/NR/rdonlyres/0D4D30C2-560D-4204-80A7-E17D9FD0B576/18983/FS\\_060403\\_wytinfoipromo.pdf](http://www.funduszsposnosci.gov.pl/NR/rdonlyres/0D4D30C2-560D-4204-80A7-E17D9FD0B576/18983/FS_060403_wytinfoipromo.pdf)

#### **2.5. Szczegółowe wymagania Zamawiającego**

Niniejsze wymagania technologiczne zostały opracowane jedynie jako zasady. W zakres odpowiedzialności Wykonawcy wchodzić będzie wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego na podstawie w pełni uzasadnionych, własnych założeń i projektu wstępnego Wykonawcy, w celu osiągnięcia określonych standardów oraz zapewnienia niezawodnej, bezpiecznej, sprawnej i efektywnej pracy stacji uzdatniania wody i oczyszczalni ścieków

##### **2.5.1. Zadanie 1**

##### **2.5.1.1. Wymagania technologiczne**

Układ technologiczny projektowany przez Wykonawcę ma zapewnić dostarczenie do sieci wodociągowej wody, spełniającej wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 29.03.2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi w ilości  $Q_{hmax} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$

W układzie technologicznym należy przewidzieć:

- pobór wody ze studni z utworów czwartorzędowych z głębokości od 56-74,7 m p.p.t.,
- napowietrzenie wody w aeratorach wieżowych,
- zbiornik kontaktowy dwukomorowy (czas kontaktu ok. 1 godziny),
- pompownię II stopnia,
- filtry ciśnieniowe dwustopniowe,
- instalację dozowania nadmanganianem potasu
- dezynfekcję awaryjną za pomocą utleniacza generowanego elektrolitycznie,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- magazynowanie wody czystej w istniejących zbiornikach stacji (500 + 250 m<sup>3</sup>),
- zestaw hydroforowy ze zintegrowanymi pompami do płukania wstecznego filtrów,
- układ automatyki stacji.

Wszystkie zastosowane urządzenia technologiczne nie mogą być prototypowe, muszą być dotychczas stosowane w innych stacjach uzdatniania wody, posiadać minimum 2 referencje (dla każdego urządzenia wskazanego w załączniku nr 10 do oferty) od użytkowników oferowanych urządzeń, potwierdzające prawidłowe funkcjonowanie danego urządzenia, w tym jedna referencja powinna potwierdzać co najmniej 5 letni okres eksploatacji danego urządzenia (licząc wstecz od daty zamieszczenia ogłoszenia o zamówieniu w Biuletynie Zamówień Publicznych), posiadać odpowiednie atesty krajowe i gwarancje producentów oraz zapewniony serwis gwarantujący podjęcie działań w ciągu 24 godzin od zgłoszenia awarii. Zastosowane urządzenia muszą spełniać wszystkie wymagania określone w innych miejscach tego Programu Funkcjonalno - Użytkowego jak również zapewnić spełnienie wymogów stawianych całemu obiektowi.

#### **Napowietrzanie**

Zaleca się zastosowanie napowietrzania otwartego w 2 wieżach aeratorowych ustawionych na zewnętrznym zbiorniku kontaktowym. Aeratory należy zabezpieczyć przed nadmiernym wychłodzeniem doprowadzanej wody. Zaleca się dostarczanie powietrza za pomocą wentylatorów zasysających powietrze z wnętrza hali filtrów. Zewnętrzne kanały wentylacyjne dostarczające powietrze do aeratorów należy ocieplić.

#### **Zbiornik kontaktowy**

Dwukomorowy wykonany z żelbetu częściowo zagłębiony, z ocieplonymi ścianami i stropem, usytuowany w bezpośrednim sąsiedztwie budynku stacji. Łączna pojemność czynna 100 m<sup>3</sup>.

Zbiornik należy wykonać z żelbetu z betonu klasy C 30/37, stal zbrojeniowa  $f_{yk} = 500$  MPa, klasa ciągliwości C, specjalna do obciążeń wielokrotnie zmiennych. Otulina 40 mm. Wytyczne te należy traktować jako parametry minimalne. Za zapewnienie wymaganej trwałości obiektu odpowiada Wykonawca.

#### **Pompownia II stopnia**

Pompy powinny zapewnić przetłaczanie natlenionej wody ze zbiornika kontaktowego do zbiorników wody czystej przez dwa filtry pierwszego i drugiego stopnia filtracji pod odpowiednim ciśnieniem. Zakłada się zamontowanie będzie układ pompowy (pompy odśrodkowe) o wydajności do ok. 130 m<sup>3</sup>/h i o ciśnieniu 0,2 MPa.

Układ zasilania pomp powinien być wyposażony w soft-starty lub przetwornice częstotliwości.

Pompy powinny być przeznaczone do pompowania wody pitnej. Maks. poziom hałasu nie może przekraczać 65 dB.

#### **Filtry ciśnieniowe**

Do odżelaziania i odmanganiania przewiduje się zastosowanie 6 filtrów (po 3 filtry na każdy stopień filtracji) wykonanych ze stali nierdzewnej w gat. nie gorszym niż 1.4301.

Drenaż filtra szczelinowy, dwupoziomowy. Zbiorniki na pierwszym stopniu filtracji powinny być wypełnione złożem filtracyjnym kwarcowym dobranym do parametrów wody surowej. Zbiorniki na drugim stopniu wypełnione złożem katalitycznym wspomagającym usuwanie manganu. Oba złoża przykryte warstwą antracytową.

#### **Dezynfekcja**

Należy zapewnić możliwość awaryjnej dezynfekcji wody po filtrach kierowanej do zbiorników wody czystej za pomocą elektrolizera podchlorynu sodu.

#### **Pompownia III stopnia**

Wymagane parametry pracy zestawu (bez pompy rezerwowej):

- wydajność :  $Q_{max} = 200$  m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia  $H = 35$  m H<sub>2</sub>O.

Pompy powinny być przeznaczone do pompowania wody pitnej. Maks. poziom hałasu nie może przekraczać 65 dB.

#### **Rurociągi i kształtki**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

Wszystkie rury, kształtki, złączki i kołnierze powinny być wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301.

#### **2.5.1.2. Ujęcie wody**

Woda surowa pobierana będzie z istniejących studni głębinowych SW-1A, SW- 2 i SW-2A oraz z nowej studni zastępczej (robocza nazwa SW-1C) dla niesprawnej SW-1B. Woda będzie doprowadzana nowymi rurociągami d160 PE do budynku stacji uzdatniania wody.

W ramach robót należy odwiercić nową studnię, przeprowadzić procedurę formalno-prawną dla pozyskania decyzji o zatwierdzeniu zasobów oraz wykonać obudowę wraz z wyposażeniem jak dla pozostałych przewidzianych do eksploatacji studni.

Na podstawie danych geologiczno - technicznych istniejących studni oraz układu pracy SUW zakłada się, że w studniach zostaną wymienione pompy na nowe o wydajności ok. 65,0 m<sup>3</sup>/h. Wysokość podnoszenia pomp powinna umożliwić wydobywanie wody ze studni z poziomu jej zalegania (z uwzględnieniem depresji i różnicy rzędnych terenu) i przetłoczenie do stacji uzdatniania.

Pompy powinny być przeznaczone do pompowania wody pitnej. Zamontować należy pompy wielostopniowe, odśrodkowe, pracujące pod powierzchnią wody i napędzane trójfazowymi silnikami głębinowymi prądu zmiennego.

Wraz z wymianą pomp należy wymienić pionowe przewody tłoczne w studniach na rury DN150 ze stali nierdzewnej typ AISI 304 = 1.4301, z odcinków łączonych na kołnierze PN 16, z uchwytyami do mocowania kabla zasilającego pompę oraz kabla sondy poziomu.

Założono, że warunki hydrogeologiczne i techniczne w nowej studni będą podobne do tych w studniach istniejących i założono dostawę analogicznych pomp i armatury do tej studni. Dobór pompy należy zweryfikować po wykonaniu nowej studni.

Stan obudów studni jest zadowalający, należy wykonać jedynie prace kosmetyczne polegające na malowaniu ich wnętrza oraz pokryw i włączów.

Dodatkowo należy wymienić i zamontować w każdej studni:

- głowica stalowa nierdzewna - dopasować do istniejących rur studziennych,
- zasuwę odcinającą z miękkim doszczelnieniem,
- zawór zwrotny dwukłapowy,
- manometr z kurkiem,
- kurek do poboru próbek wody,
- wodomierz z licznikiem impulsów,
- kształtki stalowe nierdzewne,
- sondę hydrostatyczną do liniowego pomiaru poziomu zwierciadła wody
- zasilanie elektryczne dostosowane do nowych potrzeb

#### **2.5.1.3. Odstojnik popłuczyn**

Należy wymienić pompę w osadniku na dwie pompy (jedna rezerwowa) montowane na prowadnicach i stopie sprzęgającej, z zapewnieniem zasilania el.

W odstojniku należy zamontować czujnik pływakowy wskazujący czy zbiornik jest opróżniony czy pełny (blokada płukania aż do opróżnienia).

#### **2.5.1.4. Architektura i konstrukcja budynku SUW**

Przewiduje się następujące prace związane z przebudową i rozbudową budynku stacji uzdatniania wody:

- remont i przebudowa hali technologicznej w dostosowaniu do wyposażenia technologicznego
- rozbiorcza część techniczno-socjalnej
- budowa nowej dwukondygnacyjnej części techniczno-socjalnej.

Wymagane zagospodarowanie przebudowanego i rozbudowanego budynku stacji:

Minimalna powierzchnia użytkowa:

**Hala - istniejąca**

Powierzchnia użytkowa -

251,90 m<sup>2</sup>

**Część techniczno-socjalna**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Powierzchnia użytkowa - ok. 330 m<sup>2</sup>

W części techniczno-socjalnej należy przewidzieć sterownię, pomieszczenia porządkowe, sanitariaty, rozdzielnię główną i serwerownię oraz inne pomieszczenia stosownie do uzgodnień z Zamawiającym.

Budynek powinien być wyposażony w niezbędne urządzenia i instalacje

- technologiczne i pomocnicze (wody, sprężonego powietrza, reagentów),
- wod-kan,
- c.o. i ciepła technologicznego,
- osuszania powietrza wewnętrznego hali filtrów,
- wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej
- elektryczne i AKPiA,
- komputerowe,
- telefoniczne,
- monitoring bezpieczeństwa.

Budynek powinien być wyposażony również w niezbędny sprzęt bhp i p.poż.

Roboty budowlane związane z przebudową hali:

- demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego, rurociągów, osprzętu i instalacji
- skucie istniejących fundamentów filtrów, pomp i sprężarek
- usunięcie istniejących posadzek
- zasypanie i zabetonowanie zbędnych kanałów
- wykonanie nowych posadzek wyłożonych gresem:
- pod urządzeniami przewidzieć żelbetowe fundamenty, oddylatowane obwodowo od posadzki, wyłożone gresem; wierzch fundamentów zlicowany z wierzchem posadzki przy jednoczesnym zachowaniu spadków zgodnie ze spadkiem posadzki; fundamenty pod pompy wystające 15 cm ponad posadzkę.
- kanały wyłożone gresem, brzegi zabezpieczone kątownikiem ze stali nierdzewnej, przykryte nierdzewnymi elementami ażurowymi
- ściany (wraz z chlorownią) i słupy żelbetowe obłożyć glazurą do poziomu 2,5 m ponad posadzkę, powyżej ściany szpachlować, szlifować i malować dwukrotnie farbą emulsyjną, akrylową
- żelbetową część stropu - szpachlować, szlifować i malować dwukrotnie farbą emulsyjną, akrylową
- stalowe belki stropu wyciągarki – oczyścić i dwukrotnie malować farbą do metali
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej murów fundamentowych
- docieplenie ścian fundamentowych
- docieplenie ścian zewnętrznych budynku
- wymiana podokienników zewnętrznych na wykonane z blacha powlekanej
- docieplenie stropodachu z zapewnieniem wentylacji warstwy docieplenia)
- zmiana pokrycia dachowego na wykonane z papy termozgrzewalnej
- wymiana obróbek blacharskich
- wymiana rynien i rur spustowych na wykonane z PCV
- demontaż komina starej kotłowni
- połączenie hali ze sterownią zlokalizowaną w części dobudowywanej za pomocą przejścia drzwiowego i witryny okiennej
- dostosowanie do nowych potrzeb otworu pod zewnętrzną bramę wjazdową i montaż w otworze bramy dwuskrzydłowej rozwieralnej stalowej, ocieplonej.
- wymiana w pomieszczeniu chlorowni stolarki drzwiowej na nową pcv (profile "ciepłe") w istniejącym otworze drzwiowym
- wymiana balustrad wewnętrznych i zewnętrznej do chlorowni na balustrady ze stali nierdzewnej wys. 110 cm

Budowa części sterowniczo-administracyjnej jest możliwa po wyburzeniu istniejącej części biurowej i likwidacji istniejących piwnic poprzez zasypanie gruzem z rozbiórki. Konstrukcja części techniczno-socjalnej - murowa, ze stropodachem przełazowym z płyt korytkowych, stropy z płyt kanałowych. Dach pokryty papą termozgrzewalną, w wykonaniu zbliżonym do dachu hali. Ściany fuda-

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

mentowe, zewnątrz oraz kominy wentylacyjne od poziomu stropu nad piętem do poziomu dachu ocieplone styropianem i/lub wełną mineralną, izolacja akustyczna stropu nad parterem części socjalnej – płyty wełny mineralnej. W pomieszczeniach WC oraz porządkowych izolacja posadzki - elastyczna ciepla folia z wywinięciem na ściany 10 cm.

Posadzki w pomieszczeniu gospodarczym, komunikacji i W.C. – gres,

Wykończenie wewnętrzne: ściany – tynki cementowo – wapienne wykończone gładziami gipsowymi, malowanie emulsyjne, w pomieszczeniu gospodarczym i WC glazura do wys. 2 m. Parapety w części socjalnej - szer. 20 i 30 cm np. z płyt typu postforming.

W korytarzach sufit podwieszany maskujący przewody wentylacyjne.

Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla ścian i stropów oraz pozostałych przegród (okna, drzwi) – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 5 lipca 2013 r zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 2013 poz. 926).

#### **2.5.1.5. Wentylacja, klimatyzacja**

*Hala technologiczna*

- hala - przewidzieć osuszacz adsorpcyjny powietrza oraz wentylację grawitacyjną przez wywietrzaki dachowe
- - chlorownia - wentylacja grawitacyjna (kratka nawiewna u dołu pomieszczenia, wywiewna u góry) + wentylacja mechaniczna.

*Część techniczno-socjalna*

- wentylacja grawitacyjna, pionowy wentylacyjny z bloczków wentylacyjnych ceramicznych obudowanych cegłą dziurawką
- wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna centralę wentylacyjną z odzyskiem ciepła i chłodnicą freonową; nawiew powietrza za pomocą nawiewników dalekiego zasięgu z przepustnicą regulowaną i pompą ścienną, wywiew za pomocą kratek wywiewnych z przepustnicą i wyrzutnią dachową; przewody nawiewne zabezpieczone termicznie wełną szklaną; przewody prostokątne oraz okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej lub spiro.
- rozdzielnia główna/serwerownia – klimatyzowana z wykorzystaniem jednostek wewnętrznych i zewnętrznych
- nad wejściem – kurtyna powietrzna

#### **2.5.1.6. Instalacja c.o. i ciepła technologicznego**

Instalacja grzewcza ma za zadanie doprowadzenie czynnika grzejącego do grzejników w ogrzewanych pomieszczeniach, do nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej oraz do kurtyny powietrznej nad drzwiami.

Jako źródło ciepła przewidzieć istniejący węzeł cieplny w budynku administracyjnym. W razie potrzeby należy rozbudować węzeł cieplny stosownie do aktualnego zapotrzebowania na ciepło. Przyłącze do budynku wykonać z rur preizolowanych podwójnych.

#### **2.5.1.7. Instalacje wod.-kan.**

Główne przewody rozdzielcze oraz pionowy wody należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze wzmocnionym ocynkiem .

Doprowadzenie wody ciepłej i zimnej do przyborów sanitarnych wykonać z rur sanitarnych wielowarstwowych i kształtek np. typu PE-X/Al./PE-Rt lub z polietylenu sieciowego z osłoną antydyfuzyjną. Przewody należy układać w warstwie posadzki lub bruzdach ściennych.

Ciepła woda użytkowa będzie zapewniona w węźle cieplnym w budynku administracyjnym. Podłączenie do budynku ciepłej wody i wody cyrkulacyjnej wykonać za pomocą rur preizolowanych podwójnych.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych wykonać z rur PVC kanalizacyjnych kielichowych z pierścieniem gumowym.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

#### **2.5.1.8. Instalacje elektryczne**

##### **Rozdzielnice zasilająco-sterownicze**

W szafach rozdzielnic przewidzieć rezerwę miejsca na dalszą rozbudowę.

Obudowy rozdzielnic mają być stalowe ocynkowane i malowane proszkowo. Stosowana aparatura ma być renomowanych producentów. Należy zastosować obudowy rozdzielnic o standardzie uzgodnionym z Zamawiającym.

Rozdzielnice w pomieszczeniach przeznaczonych tylko dla celów elektrycznych powinny mieć stopień ochrony IP31.

Rozdzielnice na zewnątrz obiektów lub umieszczone w pomieszczeniu technologicznym muszą mieć stopień ochrony co najmniej IP65.

##### **Zasilanie energetyczne**

Należy wykonać zasilanie energetyczne obiektów i urządzeń na podstawie warunków wydanych przez rejonowy zakład energetyczny. Zapewnić zasilanie awaryjne obiektu poprzez wymianę agregatu prądotwórczego na nowy, dostosowany do aktualnych potrzeb.

#### **2.5.1.9. Rurociągi technologiczne zewnętrzne z armaturą**

Na terenie SUW należy wykonać z rur PE następujące rurociągi technologiczne:

- rurociągi wody surowej od studni do budynku stacji,
- rurociągi wody uzdatnionej między budynkiem stacji a zbiornikami wody uzdatnionej (ssawne i nalewowe)
- rurociągi wody uzdatnionej do włączenia w istniejącą sieć miejską: w wodociąg w200 (w granicach terenu ZWKiEC) oraz w przewód w150 przebiegający wzdłuż ul. 1-go Maja).

Na rurociągach tłocznych wody surowej od każdej studni wykonać odejścia na hydranty nadziemne DN 80, które umożliwią zrzut wody ze studni bez podawania tej wody do SUW np. przy skażeniu bakteriologicznym studni i jej dezynfekcji. W tych węzłach należy przewidzieć po dwie zasady: na głównym rurociągu od strony stacji i na odejściu na hydrant.

Należy stosować zasady żeliwne z miękkim uszczelnieniem

#### **2.5.1.10. Kanalizacja zewnętrzna**

##### **Kanalizacja deszczowa**

Wody opadowe z pionów spustowych (z dachu) oraz z wpustów deszczowych (parkingów i placów), należy odprowadzić do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej. Kanalizację deszczową wykonać z rur PVC.

##### **Kanalizacja sanitarna**

Należy wykonać nowy odpływ ścieków sanitarnych z budynku SUW z rur PVC

#### **2.5.1.11. Zasilanie energetyczne SUW**

Zasilanie główne SUW będzie wykonane przez dostawcę energii.

Zasilanie rezerwowe – z agregatu prądotwórczego należy zapewnić poprzez wymianę istniejącego agregatu na nowy, dostosowany do aktualnych potrzeb.

Pomieszczenie agregatu powinno spełniać wymagania producenta agregatu. należy zapewnić odpowiednią ochronę akustyczną i wentylację pomieszczenia.

#### **2.5.1.12. Okablowanie zewnętrzne**

Należy ułożyć kable zasilające i sterownicze zarówno do nowej studni, jak i do przewidzianych do dalszej eksploatacji studni, kable sterownicze do zbiorników wody, kable zasilające i sterownicze do odstoju popłuczyn oraz przebudować kable oświetleniowe wraz z kolidującymi słupami oświetleniowymi w dostosowaniu do nowego układu komunikacyjnego. Istniejącą linię kablową ułożoną do agregatu zlikwidować i ułożyć nową.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

#### **2.5.1.13. Sterowanie procesem uzdatniania wody**

System sterowania musi spełniać poniższe wymagania:

- stacja uzdatniania wody będzie pracować automatycznie,
- system uwzględni wszystkie urządzenia technologiczne oraz monitoring, nadzór i sterowanie studni głębinowych i pomp w odstojniku połączyn.

#### **2.5.1.14. Drogi, tereny utwardzone i ścieżki dla pieszych**

Obsługa komunikacyjna budynku SUW odbywać się będzie poprzez istniejący zjazd z ulicy 1-go Maja i istniejącą drogę wewnętrzną. Z istniejącej drogi wewnętrznej należy – po uprzedniej rozbiórce istniejącej nawierzchni - wykonać dojazd wokół budynku z podjazdami pod bramy i odpowiednimi placami manewrowymi i postojowymi

Orientacyjnie powierzchnia dróg do rozbiórki wynosi ok. 340 m<sup>2</sup>, zakładana powierzchnia nowych dróg, podjazdów placów manewrowych i miejsc postojowych – ok. 1 400 m<sup>2</sup>, powierzchnia chodników – ok. 140 m<sup>2</sup>.

Nawierzchnie wykonać z kostki betonowej.

Wykonawca dokona własnej oceny ruchu oraz przydatności podłoża na terenie zakładu i zgodnie z tym zaprojektuje grubość podłoża i nawierzchni drogi. Konstrukcja i powierzchnia jezdni oraz terenów utwardzonych będą odporne na wycieki paliwa i inne substancje chemiczne.

#### **2.5.1.15. Zieleń i ukształtowanie terenu**

Po zakończeniu robót budowlano - montażowych, a przed oddaniem całego obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest do wykonania ukształtowania całego terenu. Powierzchnie nie-utwardzone należy obsiać trawą. Nie przewiduje się nowych nasadzeń jedynie ew. nasadzenia kompensacyjne, jeśli do wykonania przewidywanego zakresu robót niezbędne będzie usunięcie istniejących drzew czy krzewów – zgodnie z decyzją zezwalającą na usunięcie nasadzeń.

### **2.5.2. Zadanie 2**

Zamawiający wymaga zastosowania do renowacji głównego kolektora ścieków sanitarnych następujących sposobów:

- panelami GRP o średnicy DN 0,6 m - kanał DN 0,8 m na odcinku S1 – S17
- w technologii rękawa termoutwardzalnego:
  - kanał DN 0,6 m na odcinku S43 –S53
  - kanał DN 0,5 m na odcinku S53 – S57
  - kanał DN 0,4 m na odcinku S57 – S86
  - kanał DN 0,2 m na odcinku S43 – S43c

Zamawiający nie dopuszcza innych technologii renowacji.

### **2.5.3. Zadanie 3**

#### **2.5.3.1. Wymagania technologiczne**

Wymagania technologiczne wraz z zasadami sterowania dot. oczyszczalni i tłoczni podano w szczegółowych wymaganiach funkcjonalno-użytkowych.

#### **2.5.3.2. Architektura**

Forma architektoniczna budynku oczyszczalni winna być harmonijna i prosta.

- strefa wejścia do budynku: zadaszona, o wysięgu minimum 150 cm.
- ściany zewnętrzne: - wykończenie zewnętrzne: tynk akrylowy, barwiony w masie, płytki elewacyjne do wys. ok. 0,25 m
- ściany działowe - murowane; w pomieszczeniach sanitarnych wykańczane płytkami ceramicznymi (gat.I),
- dach dwuspadowy, ocieplony,
- orynnowanie - z PCV
- okna - z tworzyw sztucznych, szyba zespolona podwójna,
- drzwi zewnętrzne PVC,



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

– posadzki z płytek gresowych, antypoślizgowych (PN-EN87:1994):

- ścieralność co najmniej IV
- o twardość (w skali Mosha), co najmniej 7;
- o przeciwpoślizgowość (DIN 51130): sanitariaty - r 10,

Ponadto wymagane jest pozostałe wyposażenie zgodnie z funkcją pomieszczeń i przyborów.

– ściany wewnętrzne: tynki, farba emulsyjna w kolorze białym, płytki ceramiczne do wysokości 2 m. od posadzki.

– sufity: płyty gipsowo-kartonowe, malowane na kolor biały.

Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla ścian i stropów oraz pozostałych przegród (okna, drzwi) – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 5 lipca 2013 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 2013 poz. 926).

Należy wykonać izolację zewnętrzną przeciwwodną oraz drenaż opasowy wokół budynku. Wszelkie instalacje dopasować do rozwiązań architektonicznych.

#### **2.5.3.3. Konstrukcja i obiekty konstrukcyjne**

Całość robót będzie wykonana zgodnie z najnowszą, powszechnie stosowaną praktyką inżynierską. Wszystkie fundamenty będą zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami wymienionymi w niniejszych rozdziałach. Polskie Normy są w większości odpowiednikami norm międzynarodowych (PN-ISO, PN-IEC) i europejskich (PN-EN). Zamawiający wymaga wykonania zbiorników w konstrukcji żelbetowej wylewanej z betonu towarowego z wytwórni, która gwarantuje uzyskanie wymaganych parametrów technicznych. Do wylewania ścian zbiorników i wszędzie tam gdzie może nastąpić oddziaływanie wody należy stosować beton B-30 lub B-35 (wg projektu) z recepturą na wodoszczelności „W 6”.

Badania szczelności zbiorników (przed pokryciem środkami chemicznymi) należy wykonać zgodnie z PN-85/B-10702.

#### **2.5.3.4. Instalacje**

W budynku należy przewidzieć następujące instalacje:

- wodociągową i ciepłej wody użytkowej, kanalizacyjną, ogrzewanie elektryczne,
- wentylację grawitacyjną i mechaniczną oraz instalacje elektryczne.
- wewnętrzną instalację wodociągową należy wykonać z rur PE. Odcinki rur łączyć przez zgrzewanie.
- zewnętrzną sieć wodociągową należy wykonać z rur PE-HD łączonych przez zgrzewanie.
- kanalizację zewnętrzną należy wykonać z rur PCV gładkich; połączenia rur powinny być kielichowe z uszczelką gumową.
- dla uzyskania ciepłej wody - podgrzewacz elektryczny.

Na przyłączy wody należy zlokalizować studzienkę z zestawem wodomierzowym. Sieć wewnętrzna rozdzielcza powinna zapewniać maksymalne zapotrzebowanie chwilowe i przeciwpożarowe. Na projektowanej sieci należy rozmieścić hydranty p.poż. zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej.

#### **2.5.3.5. Rurociągi**

Procedury konstrukcyjne i budowlane dla rurociągów ogólnie będą zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm. Rurociągi i ich wykonanie odpowiadać będą wszystkim przewidywalnym obciążeniom łącznie z następującymi przypadkami:

- maksymalne ciśnienie robocze w gotowych rurociągach;
- próbne ciśnienie w gotowych częściach rurociągu i całego z rurociągu (ciśnienia próbne);
- wymagane próbne ciśnienie hydrostatyczne na poszczególnych rurach i armaturze w miejscu montażu (próbne robocze ciśnienie hydrostatyczne).

Próby z roboczym ciśnieniem hydrostatycznym oraz ciśnieniem próbnym należy wykonać zgodnie z wymaganiami dla zapewnienia odpowiednich współczynników bezpieczeństwa.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

#### **2.5.3.6. Wymagania dotyczące urządzeń**

Wszystkie zastosowane urządzenia technologiczne nie mogą być prototypowe, muszą być dotychczas stosowane w innych oczyszczalniach, posiadać minimum 2 referencje (dla każdego urządzenia wskazanego w załączniku nr 10 do oferty) od użytkowników oferowanych urządzeń, potwierdzające prawidłowe funkcjonowanie danego urządzenia, w tym jedna referencja powinna potwierdzać co najmniej 5 letni okres eksploatacji danego urządzenia (licząc wstecz od daty zamieszczenia ogłoszenia o zamówieniu w Biuletynie Zamówień Publicznych), posiadać odpowiednie atesty krajowe i gwarancje producentów oraz zapewniony serwis gwarantujący podjęcie działań w ciągu 24 godzin od zgłoszenia awarii. Zastosowane urządzenia muszą spełniać wszystkie wymagania określone w innych miejscach tego Programu Funkcjonalno - Użytkowego jak również zapewnić spełnienie wymogów stawianych całemu obiektowi.

#### **2.5.3.7. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Konstrukcje wsporcze, konstrukcje podestów, schodów, drabin, barier ochronnych i poręczy należy wykonać z elementów stalowych ocynkowanych skrzęcanych. Pomosty konserwacyjne i stopnie schodów wykonać z ocynkowanych krat pomostowych. Sposób ocynkowania i grubość warstwy musi trwale zabezpieczać przed korozją na okres minimum 15 lat licząc od odbioru końcowego. Dotyczy to również elementów złącznych. Dopuszcza się zastosowanie innych pokryć ochronnych, gwarantujących nie mniejszą skuteczność zabezpieczenia antykorozyjnego, lub wykonanie konstrukcji ze stali kwasoodpornej. Wszystkie rurociągi powietrzne należy wykonać ze stali kwasoodpornej.

#### **2.5.3.8. Zagospodarowania terenu**

Należy zaprojektować i wykonać układ drogowy na działce oczyszczalni, chodniki, miejsca postojowe dla samochodów pracowników, dojazd i plac manewrowy ciągnika z przyczepą dwuosiową do magazynu osadu, wozu asenizacyjnego do punktu zlewnego.

Ponadto należy wykonać dojazd z terenu oczyszczalni na teren tłoczni z placem manewrowym na terenie tłoczni. Nawierzchnia układu drogowego powinna przenosić obciążenia 10 ton na oś.

Ścieki opadowe z powierzchni utwardzonych należy podczyścić w osadniku z separatorem i odprowadzić do odbiornika.

#### **2.5.3.9. Oświetlenie terenu**

Oświetlenie terenu oczyszczalni i tłoczni należy wykonać z kablowej sieci oświetleniowej przy pomocy opraw oświetleniowych osadzonych na słupach stalowych ocynkowanych rozmieszczonych wzdłuż dróg, chodników oraz przy poszczególnych obiektów. Włączenie oświetlenia terenu powinno być samoczynne i dodatkowo możliwe z pomieszczenia dyspozytorskiego.

Na terenie oczyszczalni należy przewidzieć sieć kablową NN, która będzie obejmowała poszczególne obiekty, obiekty technologiczne oraz linie kablowe sterownicze, sygnalizacyjne i pomiarowe. Kanalizację kablową należy wykonać z rur PVC. Kable należy zastosować miedziane typu YKY oraz YKSY. Dla całej oczyszczalni należy wykonać ochronę odgromową taśmą Fe/Zn 30 x 4mm. Wszystkie budynki oraz budowle inżynierskie powinny mieć wyprowadzony uziom z fundamentów, i połączony z instalacją odgromową na projektowanych budynkach.

#### **2.5.3.10. Zieleń**

Należy przewidzieć zagospodarowanie terenu wokół obiektów poprzez rozłożenie warstwy humusu i wysianie trawy oraz nasadzenie krzewów i drzew. W przeważającej mierze należy zastosować drzewa i krzewy iglaste. Na działce terenu należy przewidzieć rozprawienie sieci wodnej do utrzymania zieleni.

#### **2.5.3.11. Ogrodzenie terenu**

Należy zaprojektować wykonanie ogrodzenia terenu oczyszczalni i terenu tłoczni ogrodzeniem systemowym z paneli kratowych z podmurówką prefabrykowaną systemową; wysokość ogrodzenia 2,16 m, lub innym, wg zalecenia Inwestora. W ogrodzeniu oczyszczalni należy przewidzieć wjazd do oczyszczalni z bramą i furtką automatycznie sterowaną z dyspozytorskiego oraz na wyjeździe

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

w stronę tłoczni drugą bramę z furtką otwieranymi ręcznie. Szerokość bramy 6,0 m. Taką samą bramę z furtką należy zapewnić w ogrodzeniu terenu tłoczni.

Po wykonaniu robót należy uporządkować teren działek, na których zlokalizowano oczyszczalnię, tłocznię i drogi dojazdowe. Ewentualne nadmiary materiałów budowlanych powinny być wywiezione.

## **2.6. Przepisy stosowane przy realizacji kontraktu**

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

Niniejszy Program Funkcjonalno - Użytkowy opisuje wymagania Zamawiającego z zachowaniem Polskich Norm przenoszących Normy Europejskie. W przypadku ich braku, należy stosować odpowiednio przepisy prawa Zamówień Publicznych - Art 30 Ustawy z dn. 29 stycznia 2004 r. z późniejszymi zmianami.

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7.07.1994, Dz. U. Nr 89, poz. 414 z 1994 r, tekst jednolity - Dz.U. 2006 nr 156 poz. 1118, z późn. zmianami,
2. Ustawa Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r., Dz. U. Nr 115, poz. 1229,
3. Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz innych ustaw (Dz. U.2003 nr 7, poz. 78 z dnia 23 stycznia 2003 r.),
4. 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.),
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U.2001.62.628 z dnia 20 czerwca 2001 r.) z późniejszymi zmianami,
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U.2001.62.627 ) z późn. zmianami
7. Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24.08.1991 r., Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami,
8. Ustawa o normalizacji z dnia 12.09.2002 r, Dz. U. Nr 169, poz. 1386, 2002 r.
9. Ustawa z dnia 23 marca 2003 r., o zmianie ustawy Prawo Budowlane oraz zmianie niektórych ustaw, Dz. U. nr 80, poz. 718, 2003 r.
10. Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7.06.2001 r, Dz. U. Nr 72, poz. 747, 2001 r. z późniejszymi zmianami,
11. Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności<sup>1</sup>, Dz. U. 2013 poz. 898.
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 29.03.2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz.U. Nr 61 poz. 417, 2007.
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12.04.2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75, poz. 690, 2002 r.
14. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 5 lipca 2013 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. 2013, poz. 926
15. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, (Dz.U. Nr 121, poz. 1138 z 2003r).
16. 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, 2003 r)
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r),
18. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. nr 96 , poz. 437)

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

19. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. (Dz. U. 03.5.58 z dnia 17 stycznia 2003 r.)
20. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe ( Dz.U. 2001. nr 97, poz. 1055)
21. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.2002, nr 18, poz. 182)
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 kwietnia 2006 w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2006, nr 83, poz. 578)

## **ROZDZIAŁ 3**

### **WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

#### **3.1. Część ogólna**

##### **3.1.1. Wstęp**

###### **3.1.1.1. Nazwa zamówienia**

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru Robót odnoszą się do przedsięwzięcia pn. „Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie” składającego się z trzech zadań:

Zadanie 1. Modernizacja stacji uzdatniania wody

Zadanie 2. Modernizacja głównego kolektora sanitarnego

Zadanie 3. Budowa miejskiej oczyszczalni ścieków wraz z tłocznia

###### **3.1.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z zapisami punktu 1.2 części ogólnej niniejszego PFU.

##### **3.1.2. Wymagania ogólne**

###### **3.1.2.1. Wprowadzenie**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Programem Funkcjonalno - Użytkowym i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w Kontrakcie), zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z Kontraktem oraz poleceniami Inżyniera i do usunięcia wszelkich wad.

Wykonawca dostarczy na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem jako obszary robocze.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Terenu Budowy wszelki złom, odpady i niepotrzebne dłużej roboty tymczasowe.

Wykonawca powinien stosować jednolite i spójne rozwiązania materiałowe oraz techniczno- technologicznych przy projektowaniu i wykonaniu Robót objętych Kontraktem.

Niniejsza część PFU ustala wytyczne dla dostarczanej przez Wykonawcę Dokumentacji Projektowej, Materiałów oraz wykonywanych przez niego Robót.

Jeśli nie ustalono inaczej, wszystkie Roboty mają być zgodne z postanowieniami zawartymi w niniejszym Rozdziale.

Jeżeli w celu osiągnięcia wymaganego efektu modernizacji stacji uzdatniania wody, czy też dla prawidłowej realizacji Robót, konieczne okaże się wykonanie jakichkolwiek instalacji, obiektów i robót, nie opisanych niniejszym PFU, to Wykonawca zobowiązany jest do ich wykonania na własny koszt.

###### **3.1.2.2. Podstawa wykonania Robót**

Podstawą wykonania Robót objętych Kontraktem jest:

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- Akt Umowy,
- Warunki Szczególne Kontraktu,
- Warunki Ogólne Kontraktu, tj. Warunki Kontraktowe dla Urzędzeń oraz Projektowania i Budowy dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz Robót inżynierskich i budowlanych projektowanych przez Wykonawcę, SIDIR 2004, Wydanie II angielsko - polskie ( tłumaczenie I wydania z 1999 r.), nazywane dalej FIDIC - żółta książka,
- Program Funkcjonalno-Użytkowy oraz Wykaz Cen.

#### **3.1.2.3. Gwarancje i ubezpieczenia**

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z ubezpieczeniami i zabezpieczeniem należytego wykonania Kontraktu. Koszty pozyskania wszystkich wymaganych ubezpieczeń i zabezpieczenia należytego wykonania Kontraktu winny być udokumentowane.

#### **3.1.2.4. Projektowanie przez Wykonawcę**

Warunkiem rozpoczęcia robót budowlano - montażowych jest pisemne zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy lub ich części przez Inżyniera, uzyskanie pozwolenia na budowę/zgłoszenie robót. Wszelkie koszty będące następstwem niedopełnienia tego wymogu spoczywają na Wykonawcy.

#### **3.1.2.5. Dokumenty Wykonawcy**

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt opracuje dokumenty wyszczególnione w p. 2.2. PFU oraz uzyska akceptację Inżyniera i/lub innych niezbędnych władz, a także użytkowników i właścicieli oraz wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne.

Lista Dokumentów Wykonawcy wyszczególniona w p. 2.2. PFU nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentów Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące dokumenty i inne opracowania niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w liczbie egzemplarzy opisanej w 2.23 i uzyska zatwierdzenie w trybie opisanym w 2.2.1 PFU.

#### **3.1.2.6. Zgodność Robót z SIWZ i Dokumentami Wykonawcy**

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności pomiar rzeczywisty w terenie jest ważniejszy niż odczyt ze skali rysunków. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy i PFU. Dane określone w zatwierdzonych przez Inżyniera Dokumentach Wykonawcy i w PFU będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

#### **3.1.2.7. Zapoznanie Podwykonawców z treścią Wymagań Zamawiającego**

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części niniejszej SIWZ wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w PFU.

#### **3.1.2.8. Błędy lub opuszczenia**

PFU nie wyczerpuje wszystkich możliwych wymagań i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu Dokumentów Wykonawcy i Robót wchodzących w zakres Kontraktu. Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania Dokumentów Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.1.2.9. Stosowanie przepisów prawa i norm**

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania, realizacji i ukończenia Robót. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki wymogi w zakresie celu jakiemu mają służyć Roboty objęte Kontraktem. Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień Przejęcia Robót przez Zamawiającego.

W różnych miejscach SIWZ podane są odnośniki do norm zharmonizowanych oraz Polskich Norm. Normy te winny być traktowane jako integralna część SIWZ i czytane w połączeniu z PFU, w którym są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm zharmonizowanych oraz krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i do stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm, a także sprawdził ich aktualność.

W razie potrzeby Normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Inżynierem i jedynie w wypadku uzyskania pisemnej zgody od Inżyniera. Szczegółowa lista norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.com.pl>). Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub rozwiązań.

### **3.1.2.10. Decyzje i postanowienia administracyjne**

Decyzje i pozwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odpowiednich władz na swój koszt. Takie decyzje i postanowienia to między innymi:

- pozwolenie na budowę,
- pozwolenie wodnoprawne,
- decyzja zezwalająca na wycinkę drzew i krzewów w pasie robót
- pozwolenie na zajęcie pasa drogowego,
- pozwolenie na objazdy, na prowadzenie drogi, na rozpoczęcie prac i na zakrycie Robót zanikających przy przełożeniu urządzeń użyteczności publicznej.

Razem z Programem Robót w terminie co najmniej 7 dni poprzedzających Datę Rozpoczęcia Robót Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wykaz wszystkich decyzji i postanowień wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia Robót zgodnie z Programem.

Wykonawca powinien dostosować się do wymagań tych decyzji i postanowień i winien w pełni umożliwić władzom wydającym te decyzje i postanowienia kontrolę i badanie Robót. Ponadto, winien pozwolić Władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie powinno zwolnić Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków kontraktowych.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania ww. decyzji i postanowień w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju decyzji lub postanowień na wykonanie Dokumentów Wykonawcy oraz Robót. Wykonawca wystąpi, a Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

### **3.1.2.11. Szkolenie**

Wykonawca przeprowadzi szkolenie personelu Zamawiającego dotyczące ujęć i Stacji Uzdadniania Wody.

Celem szkolenia jest zapewnienie wybranemu personelowi Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat technologii, zasad eksploatacji sieci i obsługi urządzeń.

Szkolenie winno być przeprowadzone na miejscu w trakcie prowadzenia Robót oraz w okresie Prób Końcowych.

Zakres szkolenia i warunki jego przeprowadzenia podano w p. 2.3 PFU.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.1.3. Materiały**

#### **3.1.3.1. Ogólne wymagania dotyczące Materiałów**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę Materiały zastosowane do realizacji Robót powinny odpowiadać wymaganiom PFU.

W PFU mogą występować nazwy własne, znaki towarowe lub być podane niektóre charakterystyczne dla producenta wymiary. Nie są one wiążące i można dostarczyć elementy równoważne, spełniające wymagania opisane w PFU.

#### **3.1.3.2. Źródła uzyskania Materiałów**

Co najmniej na 21 dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek Materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych Materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki Materiałów. Zatwierdzenie partii Materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie Materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że Materiały uzyskiwane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji Robót.

#### **3.1.3.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie Materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych Materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Eksploatacja źródeł Materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

Jeśli Wykonawca nie uzyska pisemnej zgody Inżyniera, to nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

#### **3.1.3.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane Materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem, koniecznością usunięcia i niezapłaceniem.

#### **3.1.3.5. Wariantowe stosowanie Materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju Materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 21 dni przed użyciem tego Materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj Materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

#### **3.1.3.6. Przechowywanie i składowanie Materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane Materiały do czasu, gdy będą wbudowane w Roboty, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Miejsca czasowego składowania Materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **3.1.3.7. Inspekcja wytwórni Materiałów**

Wytwórnie Materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę Materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy w czasie przeprowadzania inspekcji;
- Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja Materiałów przeznaczonych do realizacji Robót;
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nienależącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

#### **3.1.4. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego Sprzętu (Sprzęt Wykonawcy), który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność Sprzętu powinny gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, PFU i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, owinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie Sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować Sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego użycia Sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem Sprzętu. Wybrany Sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek Sprzęt nie gwarantujący wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do Robót.

#### **3.1.5. Transport**

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy. Wykonawca będzie

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

odpowiedzialny za wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane zastosowanymi przez niego środkami transportu na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

### **3.1.6. Wykonanie Robót wraz z Projektowaniem**

#### **3.1.6.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych Materiałów, Urządzeń i wykonawstwo Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami PFU, Programem Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną usunięte przez Wykonawcę i Wykonawca poniesie skutki finansowe z tego tytułu, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia Materiałów i Robót lub ich elementów, będą oparte na wymaganiach określonych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej oraz PFU, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań Materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach Materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Do obowiązków Wykonawcy należy dokładne przestudiowanie PFU i dokładne zrozumienie zakresu Robót. Wykonawca winien zapewnić i wykonać wszystko, co niezbędne do prawidłowego przeprowadzenia Robót zgodnie z Kontraktem. W przypadku niejednoznaczności lub jakichkolwiek wątpliwości dotyczących interpretacji PFU, Wykonawca winien natychmiast powiadomić Inżyniera na piśmie w celu otrzymania niezbędnych wyjaśnień. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w PFU, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

Wszystkie Urządzenia i Materiały wbudowane w Roboty muszą być nowe i o wymaganej jakości, a jakość wykonania Robót będzie odpowiadała najwyższemu standardom i najbardziej optymalnym technikom budowlano-montażowym.

Informacje odnośnie do charakteru gruntu na Terenie Budowy oraz lokalizację istniejących instalacji podziemnych podano w PFU. Nie zwalnia to jednak Wykonawcy od obowiązku sprawdzenia tych danych oraz ich uaktualnienia o stwierdzone różnice. Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca uzyska informacje i zapozna się z rozplanowaniem napowietrznych linii telefonicznych i elektrycznych, oraz wszystkich części i wyposażenia z nimi związanego, a także podziemnych linii elektrycznych, telefonicznych, kanałów ściekowych, magistrali wodnej i rur przesyłu gazu i paliw na terenie przeznaczonym do prowadzenia Robót.

Wszelkie przekopy kontrolne i ewentualne dodatkowe badania gruntu Wykonawca uwzględni w cenach jednostkowych Robót i nie będzie oczekiwał za nie dodatkowej zapłaty.

Wszelkie prace realizowane w pobliżu istniejących instalacji nadziemnych i podziemnych winny być wykonywane przy zastosowaniu odpowiednich środków ostrożności i odpowiednich zabezpieczeń. Zakres zabezpieczeń winien spełniać wszystkie istniejące w tym zakresie przepisy oraz uyskać zgodę Inżyniera. W przypadku jednak jakiegokolwiek uszkodzenia bądź zniszczenia istniejących urządzeń naziemnych lub podziemnych, Wykonawca natychmiast naprawi szkody i/lub dokona niezbędnej wymiany zgodnie z wymaganiami odnośnych władz.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Wykonawca zabezpieczy Zamawiającego przed koniecznością poniesienia wszelkich skutków finansowych z tytułu jakichkolwiek roszczeń podnoszonych przez właścicieli lub inne podmioty posiadające tytuł prawny do domagania się odszkodowań wynikłych z każdego niepotrzebnego lub nieprawidłowego zakłócenia zaistniałego w czasie lub w związku z wykonywaniem Robót zarówno na Terenie Budowy jak i na terenach sąsiadujących.

#### **3.1.6.2. Zakres Robót**

Ogólny zakres rzeczowy Robót podano w p. 1.1 PFU, szczegółowy zakres opisano w dalszych punktach: 1.4, 1.5 i 2.

Zakres Robót obejmuje wykonanie wszystkich Robót podstawowych (Roboty Stałe), Robót Tymczasowych oraz prac towarzyszących niezbędnych dla wykonania zamówienia.

#### **3.1.6.3. Organizacja Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

Zamawiający w terminie określonym w części informacyjnej Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia przekaze Wykonawcy Teren Budowy.

Na Wykonawcy spoczywa również obowiązek ochrony przekazanych mu punktów pomiarowych do dnia wskazanego w Świadectwie Przejęcia.

Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### **3.1.6.4. Dokumentacja fotograficzna**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej w formacie cyfrowym terenu i przekazanej przez właścicieli przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizację fotografowanego terenu poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć.

Dokumentacja ta powinna być przekazana Inżynierowi oraz Zamawiającemu na płytach CD lub DVD. Po zakończeniu robót Wykonawca wykona analogiczne zdjęcia terenów odtworzonych do stanu pierwotnego i przekaze je wraz z protokołami odbioru Robót.

#### **3.1.6.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest zgłosić z odpowiednim wyprzedzeniem zamiar prowadzenia Robót właścicielom uzbrojenia podziemnego ujętego w Dokumentacji Projektowej lub wskazanego przez Inżyniera.

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

Wykonawca będzie realizować Roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Wykonawca odpowiada za zapewnienie dojazdów i dojazdów do posesji przyległych do Terenu Budowy.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże ani Inżynier, ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, jeśli nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w Kontrakcie.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

#### **3.1.6.6. Program Robót**

Wykonawca dostarczy własną propozycję określającą metodę realizacji Robót - tzw. Program Robót do zatwierdzenia przez Inżyniera z przynajmniej 14-dniowym wyprzedzeniem przed datą zamierzonego rozpoczęcia. W Programie Robót Wykonawca przedstawi zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Warunkami Kontraktu, Dokumentacją Projektową, PFU oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program Robót będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- sposób zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i liczbę środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku Materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw Materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

#### **3.1.6.7. Projektowanie przez Wykonawcę**

Oprócz dokumentów wymienionych w p. 2.2 PFU, Wykonawca dostarczy Inżynierowi po podpisaniu Kontraktu: szczegółowy Program oraz Plan Płatności w formie uzgodnionej z Inżynierem najpóźniej 7 dni przed Datą Rozpoczęcia obejmujący m.in.: okresy realizacji poszczególnych etapów wraz z terminami krytycznymi, wyraźnie wyszczególnione poszczególne funkcje, działania i zadania dla wszystkich głównych operacji ujętych w Kontrakcie. Dopóki powyższe dokumenty nie zostaną przekazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera i/lub Zamawiającego, prace nie powinny być uznane za ukończone w znaczeniu ukończenia w ramach Warunków Kontraktu.

#### **3.1.6.8. Bezpieczeństwo projektowanych obiektów w zakresie obciążeń**

Obiekty i Urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

- zniszczenia całości lub części obiektów,
- przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości,
- uszkodzenia części obiektów, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny.

Konstrukcja obiektów powinna spełniać warunki zapewniające nie przekroczenie: stanów granicznych nośności i stanów granicznych użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji, wg normy PN-B-03264:2002 i innych.

Warunki bezpieczeństwa konstrukcji uznaje się za spełnione, jeżeli konstrukcja ta odpowiada Polskim Normom dotyczącym projektowania i obliczania konstrukcji.

Wzniesienie obiektu w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu budowlanego nie może powodować zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników tego obiektu lub obniżenia jego przydatności do użytkowania.

#### **3.1.6.9. Przygotowanie Terenu Budowy**

Teren budowy powinien być przygotowany zgodnie z regulacjami zawartymi w Ustawie Prawo budowlane oraz aktach wykonawczych do niej, jak i w przepisach odrębnych, w szczególności, normujących zagadnienia bezpieczeństwa życia i zdrowia ludzi, zabezpieczenia mienia, ochrony środowiska ze szczególnym uwzględnieniem możliwości prowadzenia prac budowlanych i montażowych w sposób umożliwiający zachowanie ciągłości dostawy wody do odbiorców.

Wykonawca wykona badania placu budowy i ustali/potwierdzi dostępność istniejącego uzbrojenia.

#### **3.1.6.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne decyzje i postanowienia administracyjne, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych.

#### **3.1.6.11. Odtworzenie nawierzchni**

W ramach przedmiotowej inwestycji należy wykonać odtworzenie nawierzchni w rejonie prowadzonych robót na warunkach uzyskanych od zarządcy drogi (konstrukcja, szerokość pasa). Jeśli zarządca drogi nie postanowi inaczej, to roboty odtworzeniowe należy wykonać w pasie o szerokości wykopu powiększonej o odcinek szerokości 0,30 m z każdej strony wykopu.

W przypadku stwierdzenia przez Inżyniera, Zamawiającego lub zarządcy drogi zniszczeń poza tym pasem, spowodowanych przez Wykonawcę, Wykonawca będzie zobowiązany do usunięcia uszkodzeń i przywrócenia stanu pierwotnego terenu na swój koszt.

#### **3.1.6.12. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

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

W okresie realizacji Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej;
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych;
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi;
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami;
  - możliwością powstania pożaru.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

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

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o natężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

### **3.1.6.13. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia**

#### **Bezpieczeństwo prowadzenia prac**

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

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

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ) podczas wykonywania Robót. BIOZ winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn;
- warunków użytkowania Materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania Robót;
- utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia;
- sposobu przechowywania i przemieszczania Materiałów i substancji niebezpiecznych;
- przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości;
- organizacji pracy na budowie;
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### **Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca zabezpieczy w sposób wystarczający Teren Budowy i wszystkie znajdujące się na nim obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych. Wykonawca dochowa warunku zapewnienia maksymalnej ochrony wszystkich składników majątkowych i Materiałów przez cały czas wykonywania Robót.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszelkie urządzenia zabezpieczające Teren Budowy, takie jak: zapory, pomosty, kładki nad wykopami, słupki z taśmą ostrzegawczą, znaki informacyjne, światła ostrzegawcze oraz wszelkie inne budowle i urządzenia, które mogą być konieczne dla wygody i ochrony właścicieli i użytkowników terenów i obiektów przyległych do Terenu Budowy.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności zapór i znaków w dzień i w nocy ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa pojazdów i pieszych.

Wszystkie urządzenia ostrzegawcze i zabezpieczające winny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace związane z budową.

#### **Ochrona p.poż.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w niniejszym punkcie nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie Robót.

#### **3.1.6.14. Zatrudnieni Pracownicy**

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy powinien używać kasków oraz odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów. Ubrania robocze winny być wygodne i dostosowane do wypełniania przez noszące osoby ich obowiązków. Każdy pracownik przebywający na terenie budowy SUW stale bądź okresowo oraz osoby wizytujące muszą posiadać przy sobie identyfikatory zamocowane do odzieży w sposób umożliwiający ich odczytanie. Na identyfikatorze winny być umieszczone następujące dane: aktualna fotografia, nazwa firmy, imię i nazwisko, funkcja, stanowisko.

#### **3.1.6.15. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie maszyny i sprzęt, przy pomocy którego Roboty są wykonywane od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Świadectwa Przejęcia przez Inżyniera.

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

#### **3.1.6.16. Ochrona Robót przed wpływem warunków atmosferycznych**

Ochrona Robót przed opadami atmosferycznymi należy do Wykonawcy.

#### **3.1.6.17. Odwodnienia wykopów**

Odwodnienie wykopów i terenu Robót powinno być realizowane przez Wykonawcę na podstawie odrębnego projektu Wykonawcy, wykonanego we własnym zakresie i na własny koszt, zatwierdzonego przez Inżyniera jeszcze przed przystąpieniem do Robót.

Wykonawcy pozostawia się dowolność w zakresie wyboru technologii odwodnień wykopów budowlanych. Projekt odwodnień winien opisywać zakres leja depresji powstałego w wyniku prowadzenia zaprojektowanych Robót odwodnieniowych. Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje konieczne do prowadzenia Robót odwodnieniowych, w tym uzgodnienia z właścicielami rowów przydrożnych i melioracyjnych - w przypadku odprowadzania wód do tych rowów.

#### **3.1.6.18. Przebudowa urządzeń kolidujących**

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

W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania Robót lub na skutek zaniedbania, także później, w czasie realizacji jakichkolwiek innych Robót Wykonawca na swój koszt naprawi, oraz pokryje wszelkie koszty związane z naprawą i skutkami uszkodzenia, w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania w/w uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 4 godzin od ich wystąpienia.

#### **3.1.6.19. Znaleźiska archeologiczne i nadzór archeologiczny**

Jeśli w trakcie prowadzenia Robót nastąpi odsłonięcie obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, a nadzór archeologiczny uzna za konieczne wstrzymanie prac i niemożliwa okaże się korekta



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Programu Robót na ten okres, to Wykonawca będzie uprawniony do wystąpienia o dodatkowy czas na Ukończenie Robót w trybie zgodnym z postanowieniami Kontraktu.

Koszty prac archeologicznych oraz koszty nadzoru archeologicznego ponosi Zamawiający.

### **3.1.6.20. Prace towarzyszące i Roboty Tymczasowe**

#### **Zaplecze Wykonawcy (budowy)**

Wykonawca zbuduje zaplecze budowy (na podstawie wykonanego przez siebie i zaakceptowanego przez Inżyniera projektu), spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do użytku przy wykonywaniu Robót. Biura będą znajdować się na lub w sąsiedztwie Terenu Budowy, zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera planem.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza i jego obsługi przez cały czas trwania Robót, włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu.

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

Przy projektowaniu zaplecza budowy (biura, warsztaty, magazyny) Wykonawca powinien użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nienowych Wykonawca, przed zamontowaniem, winien je wyremontować i pomalować doprowadzając do stanu pierwotnego.

Wykonawca winien użyć elementów seryjnie podobnych, tworzących całość dla wydzielonych obiektów.

Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia przeznaczone na pobyt pracowników i innego personelu muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

Wykonawca będzie na bieżąco informował Inżyniera o wszystkich umowach zawartych z właścicielami nieruchomości, dotyczących ich wykorzystywania przez Wykonawcę do celów związanych z realizacją Robót. Inżynier ani Zamawiający nie będą ingerować w takie porozumienia, jeśli nie będą one w sprzeczności z obowiązującym prawem lub Warunkami Kontraktu.

#### **Prace geodezyjne**

##### *Informacje ogólne*

Wykonawca wykona wszelkie prace geodezyjne związane z wytyczeniem obiektów budowlanych, ustali tymczasowe repery i punkty pomiarowe w odpowiednich miejscach na Terenie Budowy i podczas kolejnych etapów realizacji Robót będzie okresowo sprawdzać poziomy znaków wysokościowych i współrzędne punktów pomiarowych względem pierwotnych punktów, linii i poziomów odniesienia. Tymczasowe repery i punkty pomiarowe powinny znajdować się w bezpiecznej odległości od Robót budowlano-inżynierskich, chyba że postanowiono inaczej.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia rysunki z zaznaczonymi miejscami i poziomami lub współrzędnymi, stosowanie do ustaleń, wszystkich z osobna reperów i punktów pomiarowych używanych do wytyczenia Robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia kompletne dane dotyczące wytyczania Robót wraz z pomocniczymi obliczeniami i rysunkami (w tym rysunkami przedstawiającymi miejsca i współrzędne odniesienia stosowanych punktów pomiarowych) w dwóch egzemplarzach przed przystąpieniem do realizacji poszczególnych odcinków Robót.

Wykonawca określi wymiary tyczenia dla wszystkich obiektów przez prawidłowe odniesienie ich do istniejących obiektów i właściwą interpretację Dokumentacji. Na rysunkach należy przedstawić spadki przewodów kanalizacyjnych i rurociągów oraz poziomy jazów, den kanałów i innych obiektów wodnych, chyba że są inne wymagania i postanowienia Inżyniera.

Położenie obiektów przewidzianych jako część Robót zostanie wyznaczone w odniesieniu do bolców mierniczych umieszczonych w betonie lub innych zatwierdzonych znaczników ustalonych

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

przez Wykonawcę, który również określi współrzędne znaczników i ich odległości od sąsiadujących z nimi istniejących obiektów.

Wykonawca ustali punkty określające współrzędne odniesienia wzdłuż wszystkich przewodów kanalizacyjnych i głównych rurociągów w odstępach nie większych niż 500 m i te punkty powinny być umieszczone i wyraźnie oznaczone w zatwierdzonych miejscach albo na istniejących budowlach albo za pomocą szpilek mierniczych umocowanych w betonie.

#### *Zasady wykonywania prac pomiarowych*

Prace pomiarowe winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami technicznymi oraz wytycznymi technicznymi Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (dalej GUGiK) przez geodetów posiadających uprawnienia zawodowe Nr 4 (Geodezyjna Obsługa Inwestycji), zgodnie z Ustawą z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (DZ. U. nr 100 z 2000 r. poz. 1086 z późn. zm.). Na podstawie Dokumentacji Technicznej Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

#### **Zieleń**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne w zakresie wycinki lub przesadzania drzew i krzewów. W określonych przypadkach uzyska wszelkie wymagane pozwolenia niezbędne do prowadzenia wycinki, przesadzania oraz zagospodarowania odpadów. Przed przystąpieniem do wycinki lub przesadzeń wymagających pozwolenia Wykonawca wykona (na swój koszt) w razie konieczności „raport dendrologiczny” inwentaryzujący stan zieleni na terenie objętym Robotami oraz inne niezbędne opracowania i dokumentację.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki wskazanej w pozwoleniu na prowadzenie wycinki. W innych przypadkach pozostają własnością Zamawiającego, który w porozumieniu z Inżynierem podejmuje ostateczną decyzję o formie ich zagospodarowania. Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, itp.) ponosi Wykonawca. Opłaty administracyjne związane z wycinką drzew ponosi Zamawiający. Wszelkie prace z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń, zatwierdzeniu przez Zamawiającego i akceptacji Inżyniera.

W zasięgu koron drzew prace ziemne należy wykonywać ręcznie pod kątem nie uszkodzania ich korzeni.

Dodatkowo w czasie realizacji inwestycji zostaną wdrożone m.in. następujące środki zapobiegawcze:

- zakaz wykonywania wykopów bliżej niż 2 m od pnia,
- prace w obrębie korzeni będą wykonywane tylko sposobem ręcznym,
- zakaz odcinania korzeni szkieletowych,
- maksymalne skrócenie okresu narażenia korzeni na przesuszenie podczas upałów,
- zakaz składowania na powierzchni wyznaczonej rzutem korony drzew materiałów chemicznych i budowlanych (zwłaszcza mat. sypkich),
- zakaz wysypywania, składowania, wylewania w obrębie drzew środków trujących,
- zakaz postoju i poruszania się ciężkim sprzętem budowlanym pod drzewami,
- ogrodzenia - przy drzewach dojrzałych teren ogrodzony będzie obejmował powierzchnię równą rzutowi korony, przy drzewach wąskich powierzchnia ogrodzona będzie obejmować obszar o średnicy równej 2-krotnej średnicy korony drzewa,
- osłony przypniowe (odeskowania, osłony z maty słomianej bądź juty) - osłona z desek wokół całego pnia wys. nie mniej niż 150 cm; dolna część desek będzie opierać się na podłożu; oszalowanie będzie opasane drutem bądź taśmą co 40-60 cm (min.3 razy); deski będą ściśle przylegać do pnia (zamiast desek dopuszcza się zastosowanie mat słomianych, folii pęcherzykowych, juty).

Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to będzie ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

**Sączki drenarskie systemu odwadniania terenu**

Sączki drenarskie systemu drenowania terenu, które przechodzą przez wykopy należy zamienić stosując sztywne rurki z elastycznymi połączeniami, aby przystosować je do osiadania gruntu i zapewnić, aby woda podziemna nie była kierowana do zasypywanych wykopów.

Kamienne sączki drenarskie należy odbudować stosując 20 mm czysty kamień. Rów należy wyłożyć i przykryć geowłókniną przed przystąpieniem do zasypywania gruntem rodzimym i położeniem warstwy górnej

**Ogrodzenie**

Wykonawca jest obowiązany odpowiednio zabezpieczyć Teren Budowy.

**Zabezpieczenie chodników i jezdni**

Wykonawca odpowiada za utrzymanie porządku i w dobrym stanie technicznym chodników i jezdni zarówno na Terenie Budowy, jak też na drogach dojazdowych do Terenu Budowy.

**Prace rekultywacyjne**

Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Teren Budowy po zakończeniu Robót do stanu pierwotnego. Wykonawca przygotuje dokumentację fotograficzną obejmującą stan Terenu Budowy przed rozpoczęciem Robót oraz po ich zakończeniu. Dokumentacja ta zostanie przekazana Inżynierowi po zakończeniu Robót.

**3.1.7. Kontrola jakości Robót**

**3.1.7.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie Inżynierowi do zatwierdzenia Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z PFU oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Wykonawca nie przystąpi do jakiegokolwiek części Robót przed uzyskaniem zatwierdzenia przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości. Program.

Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

- 1) Część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
  - warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - Wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej, kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- 2) Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:
  - wykaz sprzętu i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,

- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

#### **3.1.7.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości Materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań Materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania Materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i PFU. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

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

#### **3.1.7.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych Materiałów, które budzą wątpliwość, co do jakości, o ile kwestionowane Materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

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

#### **3.1.7.4. Badania i pomiary**

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

#### **3.1.7.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Robót. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.1.7.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

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

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność Materiałów i Robót z wymaganiami PFU na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki Materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności Materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i PFU. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę i w żadnym stopniu nie obciążą Zamawiającego.

### **3.1.7.7. Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te wyroby budowlane, które posiadają krajową deklarację zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną i które spełniają wymagania podane w PFU.

Jakiegolwiek wyroby budowlane, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Zwraca się uwagę, że od 1 lipca 2013 r. wszystkie wyroby budowlane wprowadzane na rynek muszą być oznakowane CE oraz posiadać deklarację właściwości użytkowych zgodnie z wymaganiami ustawy z dn. 13 czerwca 2013 o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2013 poz. 898).

### **3.1.8. Dokumenty budowy**

#### **3.1.8.1. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest urzędowym dokumentem przebiegu Robót oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania Robót, prowadzonym w okresie od rozpoczęcia Robót do wydania przez Inżyniera Świadectwa Wykonania Robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- a) datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy;
- b) datę uzgodnienia przez Inżyniera Programu Robót;
- c) terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót;
- d) przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach;
- e) uwagi i polecenia Inżyniera;
- f) daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu;
- g) zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót;
- h) wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy;
- i) stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi;
- j) zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej;

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- k) dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót;
- l) dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót;
- m) dane dotyczące jakości Materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał;
- n) wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał;
- o) inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Instrukcje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

#### **3.1.8.2. Dokumenty laboratoryjne**

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

#### **3.1.8.3. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w powyższych punktach następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym;
- b) pozwolenie wodnoprawne;
- c) protokoły przekazania Wykonawcy Terenu Budowy;
- d) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne;
- e) protokoły odbioru Robót;
- f) protokoły z narad i ustaleń;
- g) korespondencję na budowie.

#### **3.1.8.4. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie, któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odтворzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

#### **3.1.9. Obmiar Robót**

Zadanie realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub wykonanej pracy, więc Kontrakt nie zawiera postanowień dotyczących obmiaru.

#### **3.1.10. Przejęcie Robót**

##### **3.1.10.1. Zasady ogólne**

Wykonawca przeprowadzi wszystkie niezbędne próby w celu wykazania zgodności wykonanych prac z wymaganiami Zamawiającego określonymi w PFU, kryteriami sprawności oraz gwarancjami.

Podczas prób Wykonawca wykaże w sposób satysfakcjonujący Inżyniera, że:

- stacja wraz z ujęciem zapewnia uzyskanie wody w wymaganej ilości i zgodną ze standardami jakości,
- oczyszczalnia ścieków osiąga wymagany efekt ekologiczny, zapewnia oczyszczanie ścieków zgodnie z wymaganiami podanymi w PFU,
- wykonane Roboty są zgodne z Dokumentacją Projektową i PFU.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Wykonawca wykaże, że stacja wraz z ujęciem oraz oczyszczalnia z tłocznią pracuje prawidłowo przy sterowaniu zarówno ręcznym jak i automatycznym.

Próby będą zawierać co najmniej:

- inspekcje i próby w czasie budowy;
- próby końcowe;
- próby eksploatacyjne.

Wszystkie badania oraz pobieranie próbek materiałów i ścieków a także archiwizację wyników należy wykonać zgodnie z przepisami obowiązującymi w Polsce, tak aby umożliwić przekazanie stacji wraz z obiektami towarzyszącymi do użytkowania.

Zamawiający uzgodni z Inżynierem czas i miejsce poszczególnych prób urządzeń, materiałów i innych części Robót.

Inżynier oraz Zamawiający zostanie powiadomiony na piśmie na 21 dni przed rozpoczęciem wykonania Prób Końcowych i Eksploatacyjnych.

Wykonawca przygotuje w okresie początkowym realizacji zwięzły program odbiorów i szczegółową procedurę prowadzenia inspekcji i prób. Program ten zostanie przedłożony Inżynierowi do akceptacji w terminie 60 dni przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

Procedury prowadzenia prób oraz archiwizowania wyników prób zostaną wprowadzone do Programu Robót przygotowanego przez Wykonawcę. W każdym przypadku rezultaty prób i testów muszą być przekazywane w formie pisemnej do Zamawiającego wraz z uwagami i poleceniami Inżyniera.

W przypadku stosowania specjalistycznego wyposażenia do prowadzenia prób, Wykonawca opracuje uprzednio formularze Prowadzenia Prób, które przedłoży Inżynierowi do zaopiniowania przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie próby wyspecyfikowane w niniejszej dokumentacji będą wykonane na koszt i ryzyko Wykonawcy.

### **3.1.10.2. Inspekcje i próby podczas budowy**

Próby podczas budowy będą obejmować co najmniej:

- wszystkie wyspecyfikowane próby (testy) oraz badania materiałów,
- wszystkie elementy budowlane retencjonujące wodę oraz dachy budynków będą poddane próbom wodoszczelności zgodnie z wymaganiami norm i PFU,
- wszystkie przewody będą poddane próbom ciśnieniowym zgodnie z wymaganiami norm i PFU.

Po ukończeniu robót montażowych, przed rozpoczęciem prób, wszystkie wewnętrzne powierzchnie zbiorników ciśnieniowych i otwartych, przewodów i studni będą dokładnie oczyszczone w taki sposób, aby usunąć zanieczyszczenia olejami, tłuszczami, piaskiem i in.

Podczas wstępnego rozruchu, gdy zapewniona jest dostawa energii elektrycznej do pulpitu sterowniczego, powinny być przeprowadzone następujące próby:

- przetestowanie prędkości obrotowej odpowiednich urządzeń;
- przetestowanie każdej przepustnicy/zasuwy z napędem pneumatycznym lub elektromechanicznym pod kątem prawidłowej eksploatacji łącznie z pomiarem momentu obrotowego i wyłączników,
- przetestowanie każdego obwodu oprzyrządowania pod kątem sprawdzenia prawidłowej pracy;
- przetestowanie urządzeń alarmowych pod kątem sprawdzenia prawidłowości pracy.

Roboty powinny zostać poddane następującym fazom prób przejściowych:

- a) odbiory robót zanikających oraz ulegających zakryciu;
- b) odbiory częściowe.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.1.10.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

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

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i na podstawie przeprowadzonych pomiarów w konfrontacji z Dokumentacją Projektową i uprzednimi ustaleniami.

### **3.1.10.4. Odbiory częściowe**

Odbiory częściowe powinny zawierać odpowiednie badania i próby mające na celu pokazanie, że każdy element czy sekcja SUW, oczyszczalni ścieków czy poddanego renowacji kolektora głównego ścieków mogą być eksploatowane bezpiecznie i zgodnie z wymaganiami zawartymi w PFU.

### **3.1.10.5. Próby końcowe**

Dokonywanie Prób, innych niż Próby Eksploatacyjne będzie odbywać się wg Warunków Kontraktu, klauzula 7.4 [*Dokonywanie Prób*].

Po dokonaniu odbioru technicznego urządzeń Wykonawca przeprowadzi próby końcowe (rozruch) urządzeń SUW/oczyszczalni ścieków. Próby końcowe polegać będą na pełnej eksploatacji stacji uzdatniania/oczyszczalni z pełnym monitorowaniem wszystkich parametrów określonych w niniejszej dokumentacji jako wymagane parametry pracy SUW/oczyszczalni.

Wykonawca dostarcza całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje, energię elektryczną, sprzęt, paliwo, środki zużywalne, przyrządy, siłę roboczą, materiały oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia wyspecyfikowanych w Kontrakcie Prób. Koszty wykonania prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania prób winny być uwzględnione w cenie Kontraktu.

Próby końcowe obejmować będą:

- próby przedodbiorowe na sucho, przeprowadzone dla wszystkich urządzeń i elementów konstrukcyjnych, mechanicznych, elektrycznych oraz systemów sterowania w celu otrzymania aprobaty Inżyniera dotyczącej uruchomienia dopływu do części SUW/oczyszczalni
- próby odbiorowe urządzeń i elementów konstrukcyjnych, mechanicznych, elektrycznych oraz systemów sterowania po napełnieniu SUW/oczyszczalni wodą w okresie poprzedzającym przekazanie do pracy;
- eksploatację próbną.

Próby przedodbiorowe będą wykonane w następujących etapach:

- praca na sucho w zakresie procesów technologicznych i wyposażenia;
- włączanie do pracy podzespołów SUW/oczyszczalni;
- zademonstrowanie wymaganej sprawności hydraulicznej wykonanych elementów SUW/oczyszczalni.

Próby odbiorowe będą przeprowadzone w okresie 14 dni i rozpoczną się w chwili uzyskania jakości uzdatnionej wody/oczyszczonych ścieków zgodnych z obowiązującymi standardami. Próby będą przeprowadzone zarówno przy aktualnym zapotrzebowaniu na wodę/dopływie ścieków, jak i wymagam.

Eksploatacja próbna - uruchomienie i rozruch modernizowanej stacji uzdatniania wody/oczyszczalni ścieków jest złożonym procesem. Wykonawca powinien zapewnić pełny program rozruchu, przeszkolić załogę oraz zapewnić sprzęt i urządzenia niezbędne dla tego procesu.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Eksploracja próbna przeprowadzana przez Wykonawcę będzie trwała co najmniej 1 miesiąc. Eksploracja próbna powinna wykazać, że Roboty zostały wykonane rzetelnie oraz zgodnie z Kontraktem (biorąc pod uwagę wszystkie wskaźniki techniczne i ekonomiczne).

Dodatkowo Wykonawca w czasie eksploatacji próbnej będzie rejestrować (w ciągu doby) następujące dane:

- warunki meteorologiczne w szczególności: temperatura;
- ilość wody pobieranej z ujęcia, uzdatnianej i wtłoczonej do sieci
- jakość wody surowej i uzdatnionej
- fizyczną charakterystykę wody surowej i uzdatnionej tj. temperaturę, kolor, zapach;
- ilość oczyszczanych ścieków
- jakość ścieków surowych i oczyszczonych
- ilość i jakość powstających osadów, usuwanych skratek i piasku
- wszystkie obserwacje wizualne procesu uzdatniania wody/oczyszczania ścieków
- zużycie chemikaliów, energii elektrycznej, paliw oraz wody pitnej.

Jeżeli rezultaty prób wykażą odstępstwo od obowiązujących standardów lub/i Inżynier nie zaakceptuje tych rezultatów, wówczas Wykonawca:

- zidentyfikuje przyczynę odrzucenia prób
- prześle pisemną propozycję dotrzymania standardów
- otrzyma pisemną zgodę na ww. propozycję
- usunie przyczynę i ponownie przeprowadzi próby.

Rezultaty prób końcowych zostaną zaakceptowane wówczas, gdy zostanie uzyskana:

- ilość i jakość uzdatnionej wody/oczyszczonych ścieków zgodne z uzyskanymi wymaganiami, uzgodnieniami i decyzjami.
- system automatyki i sterowania zapewnia automatyczną pracę całego zakładu oraz parametry pracy zawarte są w założonych granicach

Wykonawca powiadomi Inżyniera o gotowości do przystąpienia do Odbioru Robót w momencie, gdy ustalone zostaną warunki pracy SUW/oczyszczalni, a jakość wody/ścieków oczyszczonych będzie zgodna z Wymaganiami Zamawiającego.

#### **3.1.10.6. Dokumentacja eksploatacyjna**

Wykonawca nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej prześle Inżynierowi do akceptacji dokumentację powykonawczą, instrukcje eksploatacji oraz pozostałą dokumentację niezbędną do przekazania do eksploatacji i użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi, w okresie nie późniejszym niż dwa miesiące przed rozpoczęciem Prób Końcowych, kopie robocze instrukcji eksploatacji wszystkich Urządzeń.

Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich Urządzeń.

Instrukcje eksploatacji przygotowane przez Wykonawcę zostaną wydrukowane, a następnie oprawione w okładki formatu A4.

Po pozytywnym odbiorze Robót i nie później niż dwa miesiące po podpisaniu Świadectwa Przejęcia, zostaną przedstawione Inżynierowi do zatwierdzenia robocze wersje poprawionych instrukcji eksploatacji.

Wykonawca przygotowuje 4 egz. ostatecznej wersji instrukcji eksploatacji.

Wszelkie poprawki polegające na dodaniu, zmianie lub usunięciu fragmentów tekstu, wprowadzone na żądanie Inżyniera na skutek doświadczeń nabytych w fazie rozruchu i obsługi Urządzeń, zostaną dołączone do każdego z czterech egzemplarzy instrukcji eksploatacji jako dodatek bądź strony do wymiany. Koszt wniesionych poprawek zawarty jest w cenie zapisanej w Kontrakcie.

#### **3.1.10.7. Pobieranie prób i analizy**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji lokalizację punktów poboru prób przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej. Wykonawca powinien pobrać i poddać analizie wszystkie próby.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Jeśli tak będzie wymagane, to próby będą poddane analizom zgodnie z Polskimi Normami w akredytowanym laboratorium.

Jeśli zdaniem Inżyniera wystąpił znaczny błąd w sposobie poboru prób albo metodzie oznaczania w przypadku którejkolwiek z próbek lub oznaczeń to próba ta lub oznaczenie nie będą brane pod uwagę przy opracowaniu wyników badań.

### **3.1.10.8. Odbiór końcowy Robót**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie faktycznego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Inżynier odbierający Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie zgłoszona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających oraz robót wykończeniowych Inżynier przerwie czynności i ustali nowy termin odbioru.

### **3.1.10.9. Dokumenty niezbędne do Przejęcia Robót**

Gdy całość Robót zostanie zasadniczo ukończona oraz przejdzie pozytywnie Próby Końcowe, Inżynier, zgodnie z Klauzulą 10.1 Warunków Kontraktu, wyda stosowne Świadectwo Przejęcia, a Wykonawca będzie zobowiązany do ukończenia ewentualnych pozostałych prac w terminie wskazanym w Świadectwie Przejęcia.

Przed Przejęciem Robót przez Zamawiającego Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami oraz aktualnymi uzgodnieniami,
- Dokumentację powykonawczą;
- powykonawczą dokumentację geodezyjną Robót;
- instrukcje oraz polecenia Inżyniera, zwłaszcza przy akceptacji Robót zanikających oraz ulegających zakryciu oraz dokumentację wykonania tych instrukcji i poleceń;
- Dziennik Budowy;
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z Programem Robót;
- certyfikaty jakości odnośnych Materiałów;
- raport techniczny (zawierający: zakres oraz umiejscowienie wykonywanych Robót, listę zmian wprowadzonych do Dokumentacji Projektowej, Datę Rozpoczęcia oraz datę ukończenia Robót)
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do Przejęcia, Inżynier w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin przeprowadzenia Prób Końcowych.

### **3.1.10.10. Świadectwo Wykonania**

Wykonanie zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu zostanie potwierdzone w Świadectwie Wykonania, wydanym przez Inżyniera, zgodnie ze stosownymi postanowieniami Kontraktu.

### **3.1.11. Cena kontraktowa i płatności**

Podstawą płatności jest scalona cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych za pozycję rozliczeniową zgodną z daną pozycją Wykazu Cen.

Cena pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie w ramach Zamówienia.

Za każdym razem Cena pozycji będzie obejmować:

1. Robociznę bezpośrednią.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

2. Wartość użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy,
3. Wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
4. Koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania
5. Wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy i inne,
6. Zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
7. Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
8. Cena ryczałtowa pozycji rozliczeniowej zaproponowana przez Wykonawcę za daną Robotę w wycenionym Wykazie Cen jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

### **3.2. Roboty pomiarowe i prace geodezyjne**

#### **3.2.1. Wstęp**

##### **3.2.1.1. Zakres Robót pomiarowych i geodezyjnych objętych Kontraktem**

Zakres prac realizowanych w ramach Robót pomiarowych i prac geodezyjnych obejmuje m.in:

- Roboty pomiarowe związane z budową sieci instalacyjnych i obiektów technologicznych.
  - wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) sieci instalacyjnych,
  - wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych,
  - zestabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- Roboty pomiarowe związane z odtworzeniem nawierzchni dróg i chodników.
- Roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej.
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej.

##### **3.2.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 PFU.

Ponadto:

Reper - trwały (zwykle odcisnięty w odlewie żeliwnym) znak, utrwalający w terenie punkt sieci niwelacyjnej o wyznaczonej wysokości n.p.m.

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

#### **3.2.2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych objętych niniejszymi Warunkami wykonania i odbioru Robót są:

- paliki drewniane o średnicy 15-20 mm i długości 1,5 do 1,7 m,
- paliki drewniane o średnicy 50-80 mm i długości około 0,30 m,
- pręty stalowe o średnicy 12 mm i długości 30 cm,
- bolce stalowe o średnicy 5 mm i długości 0,04-0,05m dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni,
- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny,
- farba chlorokauczukowa,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.2.3. Sprzęt**

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów sieci instalacyjnych, obiektów technologicznych, konstrukcji budowlanych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie. Do Robót geodezyjnych objętych niniejszymi Warunkami wykonania i odbioru Robót należy stosować następujący sprzęt:

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

Sprzęt stosowany do prac pomiarowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **3.2.4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu.

### **3.2.5. Wykonanie Robót**

#### **3.2.5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, i postanowieniami Kontraktu. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

W oparciu o zatwierdzoną dokumentację projektową oraz materiały dostarczone przez Inżyniera, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiektów budowlanych oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji i dostarczyć Inżynierowi szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Wykonawcy. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu określonych w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy i rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

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

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

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

#### **3.2.5.2. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych dla sieci wodociagowych oraz obiektów technologicznych**

Tyczenie należy wykonać w oparciu o zatwierdzone Dokumenty Wykonawcy przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w zatwierdzonych Dokumen-

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

tach Wykonawcy oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inżyniera. Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy.

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach.

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

### **3.2.5.3. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumenty Wykonawcy oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Inżyniera, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do zatwierdzonych Dokumentów Wykonawcy nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentach Wykonawcy.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w punkcie 3.3.2 Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca Robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą Robót.

### **3.2.5.4. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej powinna wynosić 500m. Repery robocze należy założyć poza granicami Robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

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

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

### **3.2.5.5. Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza**

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

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.2.6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w p. 3.1.8 PFU. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem Budowy.

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

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli Robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie opisanym w niniejszych Warunkach wykonania i odbioru Robót.

### **3.2.7. Obmiar Robót**

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w 3.1.9 PFU.

### **3.2.8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w p.3.1.10 PFU.

#### **3.2.8.1. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano 3.1.11 PFU.

Cena składowa wykonania Robót pomiarowych i prac geodezyjnych w Kontrakcie obejmuje m.in

- Wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) sieci wodociagowych i obiektów technologicznych przewidzianych do wykonania,
- Wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) dróg, chodników i placów przewidzianych do wykonania,
- Wytyczenie niezbędnych punktów charakterystycznych obiektów i instalacji, (sytuacyjne i wysokościowe),
- Zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- Wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów inwestycji w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja,
- Inwentaryzację elementów naziemnych po wykonaniu prac nawierzchniowych.
- Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą,
- Uzgodnienia ZUD.

Powyższe wyszczególnienie Robót nie jest ostateczne i może nie być wyczerpujące, Wykonawca ma za zadanie zrealizować zakres prac objętych niniejszym Kontraktem.

#### **3.2.8.2. Przepisy związane**

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna 0-3. Ogólne zasady kompletowania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK.

Instrukcja techniczna Kg. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK.

Instrukcja techniczna Kg. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK.

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983

Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **3.3. Roboty Rozbiórkowe**

### **3.3.1. Wstęp**

#### **3.3.1.1. Zakres Robót objętych Kontraktem**

Zakres prac realizowanych w ramach robót rozbiórkowych obejmuje rozbiórkę dróg i chodników, budowli oraz elementów budowli.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.3.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, , postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.3 Programu Funkcjonalno- Użytkowego.

### **3.3.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w p.3.1.3 PFU.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera Kontraktu. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### **3.3.3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania Robót rozbiórkowych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu takiego, jak:

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

### **3.3.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w p.3.1.5 PFU.

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 PFU, PZJ oraz Projektu Organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

### **3.3.5. Wykonanie Robót**

#### **3.3.5.1. Rozbiórka elementów dróg i chodników**

Rozpoczęcie Robót rozbiórkowych jest uwarunkowane wykorzystaniem wymaganych dokumentów organizacji ruchu drogowego na czas Robót. Niezbędne oznakowanie należy zabudować w pasie drogowym zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i obowiązującymi przepisami ruchu drogowego.

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów nawierzchni i podbudów zgodnie z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy lub wskazanych przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do Robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć, w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

Elementy zabudowy nie podlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie Robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć. Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności. Gruz i materiały

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

drobnicowe należy usuwać z rejonu Robót na bieżąco i utylizować, wywożąc na składowisko odpadów. Nadmiar ziemi odwożonej na odkład należy utylizować.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową będą wykonane wykopy, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Ze względu na prowadzenie prac przy utrzymaniu ciągłości ruchu drogowego należy przestrzegać przepisów i wymogów obowiązujących na terenie dróg. Szczególną uwagę należy zwrócić na niezapylanie powietrza i na nie składowanie na dłuższy czas materiałów z rozbiórki na placach przy obiektowych.

### **3.3.5.2. Rozbiórka elementów budowlanych**

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych należy zabezpieczyć teren okalający obiekt. W wydzielonym miejscu przewidzieć plac do składowania demontowanych elementów składowych i wyposażenia z możliwością ich segregacji.

Przed rozpoczęciem demontażu wyposażenia należy uzgodnić z Zamawiającym, które elementy z demontowanego wyposażenia należy po zdemontowaniu przekazać Zamawiającemu.

Podczas prac rozbiórkowych konstrukcji budynku należy przyjąć taką kolejność prac, aby postępowały one w kierunku odciążenia konstrukcji. Najpierw należy zdjąć pokrycia, następnie elementy dachowe i ścienne, a na końcu przystąpić do rozbiórki fundamentów. Należy uważać, aby usunięcie jednego elementu lub jednej części obiektu nie spowodowało obruszenia pozostałych.

Stopy i ławy fundamentowe, które nie kolidują z lokalizacją projektowanych można pozostawić w ziemi, pozostałe – należy usunąć.

Po zakończeniu rozbiórki teren powinien zostać należycie uporządkowany.

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

Elementy zabudowy nie podlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie Robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób umożliwiający maksymalny odzysk materiałów rozbiórkowych. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i przewiezione na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera. Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu Robót na bieżąco, wywożąc na wskazane składowisko odpadów.

Warunki i tryb postępowania przy prowadzeniu robót rozbiórkowych określa szczegółowo Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 w sprawie warunków i trybu postępowania w sprawach rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz.U 04.198.2043).

Sposób postępowania z odpadami powinien być zgodny z postanowieniami ustawy z dnia 27.04.2001 o odpadach, z późniejszymi zmianami.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych zobowiązany jest do uzyskania wszystkich niezbędnych pozwoleń. Wykonawca przygotowuje i uzgodni Program Gospodarki Odpadami Niebezpiecznymi i Informację o odpadach (zgodnie z ustawą o odpadach) oraz zobowiązany jest do wykonania badań fizyko-chemicznych materiałów odpadowych, które powstaną w trakcie prowadzenia prac rozbiórkowych. Uważa się, że wszystkie koszty z tym związane oraz z zagospodarowaniem odpadów porozbiórkowych Wykonawca uwzględnił w swojej Ofercie i nie podlegają one dodatkowej zapłacie.

Przed rozpoczęciem rozbiórek Wykonawca winien uzgodnić trasę (w kierunku miejsca zagospodarowania odpadów z rozbiórek) i możliwość korzystania z dróg publicznych z właściwymi zarządcami dróg.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.3.5.3. Zabezpieczenie ludzi i mienia**

Rozbiórka nie może powodować zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników budynków sąsiednich, ani obniżać przydatności do użytkowania.

Teren prac powinien być odpowiednio oznakowany i ogrodzony bez możliwości dostępu osób niepowołanych.

Wyburzenia należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej z uwzględnieniem szczególnych zasad BHP występujących przy pracach rozbiórkowych. Pracownicy biorący udział w pracach wyburzeniowych powinni przejść odpowiednie przeszkolenie w zakresie BHP z uwzględnieniem prac rozbiórkowych oraz powinni dysponować odpowiednim wyposażeniem. Powinni być także poinformowani o zakresie prowadzonych prac i o środkach zabezpieczających.

Prace rozbiórkowe można prowadzić tylko w obecności bezpośredniego nadzoru. Osoby nadzorujące prace rozbiórkowe powinny mieć określone imiennie zakres obowiązków, kolejność wykonywanych prac, spełnienie warunków bezpieczeństwa.

Prace rozbiórkowe należy prowadzić z uwzględnieniem powstawania nowych warunków pracy poszczególnych elementów konstrukcji (zmiana schematów statycznych), rozpoczynając od rozbiórki elementów dachowych i stopniowo prowadząc roboty rozbiórkowe w dół. Poszczególne etapy rozbiórkowe powinny być konsultowane z Inspektorem Nadzoru, z którym należy ustalić zakres i czas robót w poszczególnych etapach oraz rodzaj zabezpieczeń.

### **3.3.6. Kontrola robót rozbiórkowych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem Budowy.

Kontrola jakości Robót rozbiórkowych polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych Robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów odzyskanych, a w szczególności materiałów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

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

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone niniejszych Warunkach wykonania i odbioru Robót.

### **3.3.7. Obmiar Robót**

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w p. 3.1.9 PFU.

### **3.3.8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w p. 3.1.10 PFU. Roboty rozbiórkowe należą do robót tymczasowych i ulegających zakryciu.

### **3.3.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty rozbiórkowe. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót rozbiórkowych oraz innych Robót związanych z robotami rozbiórkowymi.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

### **3.3.10. Przepisy związane**

1. PN-B-06712. Kruszywa mineralne do betonu zwykłego Normy pomocnicze:
2. BN-77/8931 -12. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

### **3.4. Roboty ziemne**

#### **3.4.1. Wstęp**

##### **3.4.1.1. Zakres Robót objętych Kontraktem**

Zakres prac realizowanych w ramach robót ziemnych obejmuje m.in:

- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) przed rozpoczęciem wykopów,
- likwidację zieleni,
- wykopy w gruncie ,
- zasypywanie wykopów gruntem z wykopów z zagęszczaniem warstwami,
- zasypywanie wykopów z wymianą gruntu z zagęszczaniem warstwami,
- wykonanie nasypów,
- wykonanie podsypki pod rurociągi i kable elektroenergetyczne,
- wykonanie obsypki rurociągu i kabli elektroenergetycznych z zagęszczeniem warstwami,
- wywóz i utylizację nadmiaru gruntu, gruzu, asfaltu,
- plantowanie terenu po zakończeniu prac,
- humusowanie terenu.

##### **3.4.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w p. 1.2 PFU.

Ponadto:

budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

zasyp - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem,

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

wykopy jamiste - wykopy oddzielne ze skarpami lub o ścianach pionowych, wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ścislenie RC ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony jako grunt skalisty.

odkład - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu,

utylizacja - ostateczna stabilizacja odpadów (nadmiaru gruntu, gruzu, asfaltu)

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

plantowanie terenu - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m, kategoria gruntu - podział gruntów na kategorie oraz ich charakterystykę określa norma BN-72/8932-01

wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = p_d/p_{ds}$$

gdzie:

$p_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, ( $Mg/m^3$ ),

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

$p_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $Mg/m^3$ ).

wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = E_2/E_1$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

### **3.4.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w p. 3.1.3 PFU.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypywania wykopów. Grunty przydatne do zasypywania wykopów mogą być wywiezione poza Teren Budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości Robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości Robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza Teren Budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do zasypywania wykopów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Materiałami stosowanymi do wykonania Robót ziemnych są:

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

### **3.4.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w p. 3.1.4 PFU

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

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 PZJ oraz Projektu Organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonywania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu takiego, jak:

- żurawie budowlane samochodowe,
- koparki,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarka ręczna, mechaniczna,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy.

Wykorzystanie sprzętu do robót ziemnych:

- odsparanie i wydobywanie gruntu: koparki, ładowarki, itp.
- jednoczesne wydobywanie i przemieszczanie gruntów: koparko-spycharki,
- transport mas ziemnych: samochody samowyładowcze,
- zagęszczanie gruntu: ubijaki, płyty wibracyjne, itp.,

W przypadku wystąpienia wód gruntowych:

- igłofiltry,
- pompa do odwadniania wykopów,
- agregaty pompowe,

#### **3.4.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w p. 3.1.5 PFU.

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 PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

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

Urobek należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia lub uszkodzenia dróg publicznych i dojazdów do terenu objętych robotami Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

#### **3.4.5. Wykonanie Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót przedstawiono w p. 3.1.6 PFU.

##### **3.4.5.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowanymi**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowo-wodnych w nawiązaniu do przeprowadzonych przez Wykonawcę badań geologicznych. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowo-wodnych od uwidoczonych w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie Inżyniera oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inżynier na wniosek Wykonawcy po przedłożeniu przez Wykonawcę opinii Projektanta co do sposobu dalszego prowadzenia robót oraz wprowadzenia ewentualnych zmian projektowych.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.4.5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed rozpoczęciem Robót związanych z ułożeniem należy przygotować teren pod realizację zadania inwestycyjnego. Teren należy oczyścić poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie Robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych,

Przed rozpoczęciem robót prowadzonych w pasie ulic i skrzyżowań sieci wodociągowej z infrastrukturą (linie teletechniczne, sieci energetyczne, gazociągi, wodociągi, kanalizacje, itp) Wykonawca powiadomi zarządzających wymienionymi sieciami o zamiarze prowadzenia Robót w celu uzgodnienia nadzoru nad Robotami.

W czasie prowadzenia robót ziemnych wykopy należy zabezpieczyć barierkami zaopatrzonymi w światła koloru żółtego zapalone od zmierzchu do świtu. W czasie przerw w robotach wykopy należy przykryć wypraskami stalowymi.

Roboty ziemne związane z wykonywaniem wykopów należy poprzedzić wykonaniem przekopów kontrolnych w celu zlokalizowania infrastruktury podziemnej w rejonie prowadzonych robót. Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera takiej informacji to sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **Prace geodezyjne**

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykonywania robót ziemnych należy wykonywać pomiary geodezyjne. Warunki wykonania prac geodezyjnych zawarto w p. 3.2 PFU.

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

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

### **Usunięcie zieleni**

Warunki wycinki drzew opisano w p. 3.1.6.20 PFU.

### **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. Humus należy składować w hałdach nie wyższych niż 2 m.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy w zakresie:

- powierzchni zdjęcia humusu,
- grubości zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowości sprzymowania humusu.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Ziemia naturalna powinna być zdjęta przed rozpoczęciem Robót.

#### **Odspojenie i odkład urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z ustaleniami zatwierdzonych Dokumentów Wykonawcy.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

#### **3.4.5.3. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi**

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania oraz PN-EN 1610.

#### **Umocnienie wykopów. Pale szalunkowe i wypraski**

Umocnienie wykopów obejmuje:

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

#### **Ścianki szczelne**

Zasady wykonywania ścianek szczelnych:

- Brusy do wbijania należy łączyć w pary. Zamki brusów powinny być dokładnie oczyszczane i posmarowane towotem lub innym tłuszczem mineralnym,
- Sztukowanie elementów jest dopuszczalne spawami czołowymi tak rozmieszczonymi, aby spawy sąsiednich brusów były przesunięte w stosunku do siebie, co najmniej o dwie szerokości brusa. Nakładki powinny być stosowane, gdy istnieje obawa pęknięcia spawu czołowego przy wbijaniu,
- Elementy kierujące, służące do umocowania kleszczy dla ścian, powinny być wykonane w postaci pali o średnicy 20-28 cm, wbitych w grunt po obu stronach ścian w odstępach nie mniejszych od 20 m,
- Kleszcze należy zakładać w dwu poziomach o różnicy rzędnych, co najmniej 3,0 dla ścian o wysokości ponad 10 m lub w jednym poziomie dla ścian niższych. Kleszcze założone na pale kierujące powinny być ściągnięte śrubami o średnicy 20 - 25 mm i rozparte podkładami drewnianymi,
- Elementy powinny być ustawione dokładnie pionowo, a zamki powinny tworzyć linię pokrywającą się z osią ścian lub być równoległą do niej.
- Elementy ściany powinny być wbijane na całej długości ustawionej ściany stopniowo w kilku nawrotach kłosa posuwającego się po torze ułożonym wzdłuż ściany. Wbijanie wykonuje się elementami złożonymi z dwu brusów. Dopuszcza się kolejne wbijanie elementów na żądane głębokości. W celu zabezpieczenia zamków przed zapełnieniem gruntem należy stosować na dolnym końcu zamka sworznie metalowe lub korki drewniane. Górny koniec brusów powinien być chroniony głowicą ochronną.
- Przy napotkaniu przeszkód (pnie, kamienie, itp.) należy zastosować środki dla ich pokonania lub wprowadzić zmiany w wykonaniu ściany w stosunku do zatwierdzonego projektu.
- Odchylenia brusa od pionu w płaszczyźnie i z płaszczyzny ściany nie ogranicza się pod warunkiem stosowania niezbędnej liczby brusów klinowych i niewystąpienia rozerwania zamków,
- Środki naprawy miejscowych nieszczelności ścian. Konieczność stosowania środków naprawy źle wbitych ścian musi być stwierdzona komisyjnie. Komisja ustala przyczyny wad oraz ewentualną potrzebę wykonania projektu naprawy ścianki szczelnej, udzielając wskazówek projektantowi, co do sposobu naprawy budowli.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- Dokumentacja wykonanych robót: dzienny raport wbijania pali i brusów, stanowiący podstawę do prowadzenia książki obmiarów, powinien zawierać co najmniej niżej wymienione dane:
  - data,
  - odcinek ściany,
  - numery pali i brusów, kleszcze (pojedyncze, podwójne),
  - odchylenie, deformacja, ucięcia,
  - położenie końcowe dolnej krawędzi elementu,
  - napotkane przeszkody (rodzaj, głębokość, sposób przejścia lub wstrzymanie wbijania).

### **Wykopy**

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

Roboty ziemne należy wykonywać częściowo mechanicznie a częściowo ręcznie wykopem otwartym z deskowaniem pełnym ścian wykopu, za pomocą deskowania płytowego z szynami prowadzącymi oraz wypraskami stalowymi w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem.

Roboty ziemne w zbliżeniach z istniejącym gazociągiem oraz przewodami energetycznymi i telekomunikacyjnymi wykonywać ręcznie.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Sposób zabezpieczenia zgodnie z odpowiednimi normami tj. PN-91/M-34501 dla gazociągów i PN-76/E-05125 dla kabli energetycznych.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/- 5 cm.

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

### **Podłoże**

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać +/-3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

### **Podsypka**

Rury z PE można posadzić na wyrównanym podłożu, jeżeli występuje ono w gruntach piaszczystych ch-gliniastych lub żwirowych, nie zawierających cząstek o wymiarach powyżej 20 mm. Przestrzeń wykopu w obrębie przewodu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamrożone. W takich przypadkach należy dokonać wymiany gruntu.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki. Wypełnienie przestrzeni w obrębie przewodu rurowego polega na usypaniu na dnie wykopu (przed położeniem rury) warstwy gruntu niewiążącego o grubości co najmniej 10 cm oraz warstwy grubości co najmniej 30 cm nad rurą (zgodnie z rysunkiem powyżej).

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

### ***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Grunt w obrębie przewodu powinien być starannie zagęszczony. Ważne jest staranne i skuteczne zagęszczenie materiału wypełniającego w bocznych strefach przewodu, gdyż zabezpiecza to rurę przed deformacją na skutek występujących nacisków statycznych i dynamicznych.

Przy wypełnianiu pozostałej części wykopu należy zwracać uwagę, aby pierwsza warstwa gruntu (pochodząca z wykopów) o grubości co najmniej 20 cm nie zawierała kamieni.

#### **Obsypka rurociągów**

Obsypkę rurociągu należy wykonać tak, by zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Należy zwrócić szczególną uwagę na poprawne zagęszczenie po obu stronach przewodu.

Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum.

Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

Dla spoistego materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych właściwości zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury.

#### **Zasypka i zagęszczanie**

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm). Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym.

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

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach  $W_n = W_{opt} \pm 2\%$ ,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych  $W_n > 0,7 W_{opt}$ , przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

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

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zasypkę wykopu



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

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

#### **3.4.5.4. Wykonanie robót ziemnych pod kable**

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

Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla Robót zasadniczych w danych rejonie (dla pasa korony drogi 1,0). W miarę potrzeb należy ustawiać przejścia dla pieszych.

#### **3.4.5.5. Odkład**

Zgodnie z zapisami prawa: 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.) grunt pozostały po wbudowaniu zostać wywieziony przez Wykonawcę. Warunki odwozu ziemi z wykopów i gruzu z nawierzchni drogowych opisano w 3.1.6 PFU.

#### **3.4.5.6. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych**

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

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

#### **3.4.5.7. Humusowanie**

W miejscach wykonania trawników należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego Robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić. Koszty zakupu humusu ponosi Wykonawca. Przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie). Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

#### **3.4.6. Kontrola jakości Robót**

##### **3.4.6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w p. 3.1.7 PFU.

##### **3.4.6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych**

Sprawdzenie wykonywania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszym PFU oraz zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na:

- zgodność wykonywania robót z dokumentacją,
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- przygotowanie terenu,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów,
- zagęszczanie zasypanego wykopu.

Ocena poszczególnych etapów robót powinna być potwierdzana wpisem do Dziennika Budowy.

#### **3.4.7. Obmiar Robót**

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w p. 3.1.9 PFU.

#### **3.4.8. Przejęcie Robót**

##### **3.4.8.1. Warunki ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w p. 3.1.10 PFU.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z Programem Funkcjonalno-Użytkowym.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

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

##### **3.4.8.2. Warunki szczegółowe**

Roboty ziemne nie są częścią Robót dla której można stosować procedury Odbioru części Robót lub wg Warunków Kontraktu. Ze względu na jakość robót ujętych w ryczałtowych pozycjach rozliczeniowych Wykazu Cen Roboty te będą podlegały odbiorowi technicznemu obejmującemu m.in:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie wykonania wykopów, zasypów i nasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych.

#### **3.4.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty ziemne. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót ziemnych oraz innych robót związanych z robotami ziemnymi.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

#### **3.4.10. Przepisy związane**

- 1) PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- 2) PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- 3) PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 4) PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 5) PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 6) BN-88/8932-02. Podłoże i podłoże kolejowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 7) PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- 8) PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- 9) PN-EN 12048-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- 10) PN-EN 10249-1:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
  - 11) PN-EN 10249-2:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
  - 12) PN-EN 13252:2002 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenarskich.
  - 13) PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
  - 14) PN-EN 12591:2004 Norma asfaltowa
- oraz:
- 15) Ustawa z dnia 1 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),
  - 16) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
  - 17) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami),
  - 18) Ustawa z dnia 21.04.2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 628, z późniejszymi zm.),
  - 19) Ustawa z dnia 21.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 621, z późniejszymi zmianami),
  - 20) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10.09.1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 1998 r. Nr 151, poz. 981),
  - 21) Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynierskich,
  - 22) Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego.
  - 23) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

### **3.5. Renowacja kolektorów metodą bezwykopową**

#### **3.5.1. Wstęp**

##### **3.5.1.1. Zakres Robót**

W zakres tych robót wchodzi:

- projekt wstępny oraz dokumentacja wykonawcza z wszelkimi wymaganymi uzgodnieniami i pozwoleniami i w zakresie niezbędnym do skutecznego zgłoszenia i wykonania robót podstawowych,
- roboty przygotowawcze, w szczególności:
  - hydrodynamiczne czyszczenie kanału przy zastosowaniu wozu ciśnieniowego o ciśnieniu ok. 120 bar i wydatku ok. 300-400 l/min i różnych typach głowic,
  - frezowanie przeszkód w kanałach;
  - inspekcja kanałów kamerą TV (przed ułożeniem rękawa lub modułów oraz po wykonaniu renowacji),
  - wykonanie tymczasowych instalacji stanowiących obejścia odcinków kanału poddawanego renowacji na czas prowadzenia Robót.
- roboty podstawowe:
  - -modernizacji kolektora sanitarnego dn 800 mm modułami GRP o średnicy 600 mm na długości ok. 853 m,
  - -modernizacji kolektora sanitarnego dn 600 mm w technologii termoutwardzalnego rękawa na długości ok. 521,4 m
  - -modernizacji kolektora sanitarnego dn 500 mm w technologii termoutwardzalnego rękawa na długości ok. 224,5 m
  - -modernizacji kolektora sanitarnego dn 400 mm w technologii termoutwardzalnego rękawa na długości ok. 1132,4 m

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- -modernizacji kolektora sanitarnego dn 200 mm w technologii termoutwardzalnego rękawa na długości ok. 48,7 m
- -renowacja/przebudowa studni kanalizacyjnych na sieci poddawanej rehabilitacji wraz z uzupełnieniem ubytków ich konstrukcji, zabezpieczeniem antykorozyjnym poprzez pokrycie systemem chemii budowlanej wraz z wymianą stopni złączowych na powlekane tworzywem sztucznym – ok. 70 szt; w studniach S1-S17 należy wymienić włazy na szczelne, a także wszelkie inne prace niezbędne do wykonania prac podstawowych – zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia, rozbiórka nawierzchni, elementów kanałów i studni, wykopy, zasypka, odtworzenie nawierzchni, ew. wycinka zieleni w pasie robót.

Zakres dokumentacji projektowej powinien zawierać co najmniej:

- 1) Dokumentację projektową wykonawczą celem zgłoszenia właściwemu organowi zgodnie z art. 30 ustawy Prawo budowlane, obejmującą min:
  - -opis projektowanych robót wraz z odniesieniem się do uwarunkowań lokalnych i formalnych;
  - -obliczenia wytrzymałości dla projektowanego rękawa i modułów GRP;
  - -plan sytuacyjny z naniesionymi rzędnymi;
- 2) Opracowanie i uzgodnienie projektów organizacji ruchu oraz uzyskanie od zarządców dróg decyzji zezwalające na zajęcie pasa drogowego;
- 3) Uzyskanie od właścicielami terenu zgód na przeprowadzenie prac na ich terenie;
- 4) Projekty odtworzenia terenu i nawierzchni.
- 5) Inne projekty wynikające z uzyskanych uzgodnień i decyzji.
- 6) Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych prac na sieci kanalizacyjnej.
- 7) Instrukcje eksploatacji.
- 8) Wszelkie inne dokumenty i opracowania niezbędne do Przejęcia Robót i przekazania inwestycji do eksploatacji.
- 9) W przypadku wystąpienia takiej konieczności opracowanie inwentaryzacji zieleni oraz uzyskanie zgody na jej wycinkę w pasie prowadzonych robót.

### **3.5.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w p. 1.2 PFU

### **3.5.2. Materiały**

#### **3.5.2.1. Rękaw naprawczy**

Zgodnie z prawem budowlanym wyrób budowlany może zostać wprowadzony do obiegu towarowego oraz użyty przy wykonywaniu robót budowlanych zgodnie z obowiązującym prawem. W przypadku gdy obowiązuje Polska Norma, wyrób budowlany może zostać wprowadzony do obiegu towarowego, jeśli dla przedmiotowego wyrobu dokonano oceny zgodności, wydano deklarację zgodności i oznakowano wyrób zgodnie z wymogami zawartymi w Ustawie o wyrobach budowlanych. Dla zakresu gdzie przedmiotem robót jest renowacja kanalizacji grawitacyjnej wiążące są normy:

- PN-EN ISO 11296-1 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Część 1: Postanowienia ogólne",
- PN-EN ISO 11296-4 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Część 4: Wykładanie rękawami utwardzanymi na miejscu",

które będą stanowić dokument odniesienia do oceny zgodności i wystawienia deklaracji zgodności.

W przypadku kanalizacji dn 600, która ma być dostosowana do parametrów kanalizacji ciśnieniowej o ciśnieniu do 0,4M Pa wskazanej do renowacji rękawem w związku brakiem Polskiej Normy wyrób budowlany może zostać wprowadzony do obiegu towarowego, jeśli dla przedmiotowego

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

wyrobu dokonano oceny zgodności, wydano deklarację zgodności i oznakowano wyrób zgodnie z wymogami zawartymi w Ustawie o wyrobach budowlanych. W takim przypadku aprobatą techniczną jest dokumentem odniesienia ustalającym zestaw wymagań dla wyrobu, którego dotyczy. Zgodnie z polskim prawem dokumentem odniesienia nie mogą być opinie, analizy, oceny techniczne instytucji, ani inne dokumenty, poza aprobatą techniczną odpowiadającą przedmiotowi zamówienia, czyli w przedmiotowym przypadku dla kanalizacji dn 600, która ma być dostosowana do parametrów kanalizacji ciśnieniowej o ciśnieniu do 0,4MPa. Materiały użyte do budowy, w związku z brakiem normy przedmiotowej dla rękawów do renowacji kanalizacji tłocznej, powinny spełniać warunki określone w wydanej przez ITB aprobatie technicznej dla zestawu do renowacji sieci kanalizacyjnej obejmującej swym zakresem kanalizację ciśnieniową do co najmniej 0,4 MPa. Wykonawca ponadto powinien udokumentować posiadanie prawa do stosowania aprobaty technicznej spełniającej wymogi przetargowe.

Do renowacji kanału należy stosować rękaw z włókny poliestrowej nasączony żywicą poliestrową instalowany metodą inwersji (odwrócenia). Związane jest to z nieliniowym ułożeniem przewodu, jego lokalnymi zaniżeniami i infiltracją wód gruntowych. Metoda instalacji rękawa poprzez inwersję przy zastosowaniu wody do instalacji i utwardzania, charakterystyczna jest dla rękawów z włókny poliestrowej. Umożliwia ona prawidłowe ułożenie się rękawa, wypchnięcie ewentualnej wody/ścieków z kanału w trakcie instalacji oraz równomierne i właściwe utwardzenie rękawa. Ponadto parametry rękawów z włókny poliestrowej, ich elastyczność i możliwość dostosowania się do zmiennych warunków wodnych dają gwarancję prawidłowego i optymalnego wykonania robót. Należy stosować elastyczny rękaw wykonany z poliestrowej włókny o strukturze filcowej absorbującej żywicę, pokryty elastyczną powłoką poliuretanową, polipropylenową lub polietylenową. Włókna powinna być nasączona żywicami poliestrowymi. Niedopuszczalne jest zastosowanie innego rodzaju żywic w tym: żywic poliuretanowych i epoksydowych. Rękaw musi być zainstalowany przy pomocy inwersji – przy pomocy słupa wody lub sprężonego powietrza i utwardzony termicznie przy pomocy gorącej wody lub pary wodnej. Ze względu na możliwy nieliniowy przebieg przewodu, lokalne zaniżenia i nieregularności ułożenia jedyną dopuszczoną metodą instalacji jest instalacja poprzez inwersję zapewniające równomierne dociśnięcie rękawa oraz jego utwardzenie na całej długości niezależnie od jego ułożenia. Niedopuszczalne są inne metody instalacji i utwardzania rękawa.

Przy renowacji kanału niedopuszczalna jest zmiana jego trasy ułożenia, jak również niedopuszczalne jest stosowanie innych technologii poza opisanymi w programie, a w szczególności: wymiany przewodu, budowy nowego przewodu, technologii niszczących istniejący przewód, cementowania, natrysku żywic, uszczelniania betonem, systemów chemii budowlanej, naprawy przy pomocy iniekcji innych materiałów, naprawy za pomocą rur lub wkładów polietylenowych, PCV, kompozytowych, żywic poliuretanowych, epoksydowych służących do natrysku lub nasączania rękawa, rur z włókna szklanego stosowanych samodzielnie lub w powiązaniu z zaprawami betonowymi, cementowymi, innych materiałów i tkanin technicznych z włóknom szklanym.

Rękaw wzmacniający musi spełniać wszystkie z następujących wymagań, co musi być udokumentowane w dołączonych do wniosku materiałowych dokumentami :

- a) nasączone żywicami poliestrowymi powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rękawa powinny być gładkie, pozbawione wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych, końce rękawa powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi,
- b) nasączanie rękawa przy zastosowaniu podciśnienia lub próżniowych, w warunkach kontrolowanych, w budynku fabrycznym producenta rękawa nieutwardzonego (niedopuszczalne jest nasączanie na placu budowy, w miejscu montażu w tym przy pomocy zestawów mobilnych),
- c) barwa rękawa przed zainstalowaniem powinna być na całej jego powierzchni jednakowa pod względem odcienia i intensywności,
- d) moduł sprężystości krótkoterminowy nie mniejszy niż 2100 MPa wg PN-EN ISO178,
- e) minimalna nominalna grubość rękawa dla dn 200 minimum 4 mm, dla dn 300 minimum 6 mm, dla dn 400 minimum 8 mm, dla dn 500 minimum 9 mm oraz dla dn 600 minimum 12 mm. Dobór właściwej grubości rękawa, nie mniejszej niż określono powyżej, musi być poparty obliczeniami konstrukcyjnymi dokonanymi przez uprawnionego projektanta załączonymi do projektu.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

- f) sztywność obwodowa krótkoterminowa  $S$  powinna być wg PN-EN 1228 nie mniejsza niż  $2 \text{ kN/m}^2$  oraz liczona na podstawie wzoru

$$S = \frac{E}{[12 \times (d_m / e)^3]}$$

gdzie:

- $E$  – krótkoterminowy moduł sprężystości  $E$  wg PN-EN ISO178, MPa  
 $e$  - grubość ścianki, m  
 $d_m$  - średnia średnica rękawa, m  
 $d_m = d_w + (d_z - d_w) / 2$   
 $d_z$  – średnica zewnętrzna rękawa, m  
 $d_w$  – średnica wewnętrzna rękawa, m
- g) maksymalne zmniejszenie średnicy przewodu po renowacji, 6 %  
h) odporność chemiczna w zakresie pH 4-9 i temperatury do  $60^\circ\text{C}$   
i) odporność chemiczna na wpływ zalegających osadów,  
j) odporność na ścieranie tzn. maksymalne dopuszczalne uszkodzenia powierzchni przy wykonywaniu prób na ścieranie 0,2 mm na 100 000 cykli wg normy PN EN 295-3  
k) wydłużenie rękawa przy zerwaniu – określana zgodnie z normą PN-EN 1393 – minimalna wymagana wartość 5 %  
l) wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału,  
m) przyleganie rękawa do powierzchni wewnętrznej kanału na całej długości równomiernego utwardzenia rękawa,  
n) technologia musi zapewniać możliwość instalacji rękawa w rurociągu przy infiltracji wód gruntowych bez konieczności osuszania rurociągu,  
o) instalacja rękawa metodą inwersji (odwrócenia) przy zastosowaniu wody lub powietrza dla kanalizacji grawitacyjnej, dla kanalizacji dn 600 dostosowywanej do pracy ciśnieniowej dopuszczona jest jedynie inwersja przy zastosowaniu wody wypełniającej rękaw – niedopuszczone są inne metody instalacji rękawa, w tym przeciąganie rurociągu w przewodzie lub zastosowanie sprężonego powietrza do procesu instalacji  
p) szczelność kanału dla zakresu grawitacyjnego,  
q) dla kanalizacji dn 600 dostosowywanej do pracy ciśnieniowej wytrzymałość rękawa na ciśnienia wewnętrzne do 0,4 MPa – zgodnie z dołączoną do oferty aprobatą ITB wraz z prawem do jej stosowania  
r) zdolność rękawa do przenoszenia obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawianego przewodu udokumentowana obliczeniami  
s) zapewnienie właściwego stanu kanału po renowacji w postaci gładkiej powierzchni kanału, odkształcenia, nieregularności wykładziny dopuszczalne są w przypadku zmiennej geometrii naprawianego przewodu (tzn. łuki, zmiany średnicy naprawianego kanału, wynikające z korozji, przesunięć na złączach, pęknięć materiału rodzimego, stosowania rur o zmiennych średnicach itp.

**Oferowany rękaw po renowacji musi jednocześnie spełniać warunek dotyczący sztywności obwodowej oraz warunek minimalnej grubości ścianki.**

Dla kanalizacji dn 600 dostosowywanej do pracy ciśnieniowej rękaw wzmacniający musi spełniać wszystkie z następujących wymagań, co musi być udokumentowane w dołączonej do oferty aprobacie ITB obejmującej swym zakresem kanalizację ciśnieniową do co najmniej 0,4 MPa wraz z prawem do jej stosowania np. w formie licencji, upoważnienia. Zamawiający nie dopuszcza stosowania deklaracji zgodności z normami dotyczącymi rurociągów bezciśnieniowych, czy też deklaracji zgodności, aprobat dotyczących renowacji przewodów wodociągowych lub gazowych.

**Jakość rękawa** przeznaczonego do renowacji, jego własności muszą być udokumentowane poprzez dokument identyfikacyjny dostawy, zawierający :

- nazwę i znak producenta
- nazwę materiału
- średnicę rękawa

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- długość rękawa
- grubość rękawa
- datę produkcji i miejsce przeznaczenia.

**Badanie rękawa** przy dostawie polegać będzie na :

- sprawdzeniu dokumentów identyfikujących dostawę
- sprawdzenie stanu dostawy – opakowania
- sprawdzenie ogólnego wyglądu

W przypadku stwierdzenia niezgodności wyników sprawdzenia z wymaganiami, partia rękawów nie może być dopuszczona do zastosowania w renowacji rurociągu.

### **3.5.2.2. Moduły GRP do renowacji w technologii „krótkiego reliningu”**

Modernizację kanałów przy pomocy krótkich modułów rurowych o długości pozwalającej na wykonanie montażu wykonanych z GRP (ang. Glass Reinforced Plastic) należy przeprowadzić z zastosowaniem materiałów o parametrach nie gorszych niż:

1. Powierzchnia zewnętrzna panela powinna zapewniać dobre (równomierne) rozrowadzenie substancji wypełniającej przestrzeń między panelami
2. Uszczelnienia połączeń profili powinny być wykonane z EPDM lub NBR
3. Do wykonania przedmiotowego zadania należy dostarczyć rury nawojowe CFW-GRP zgodnie z normą PN / EN 14364-2007 i posiadające ważną aprobatę techniczną ITB zaświadczającą, że żaden z parametrów nie jest gorszy od podanych w normie . Ponadto ze względu na warunki eksploatacyjno-hydrogeologiczne rury powinny być wykonane wyłącznie z żywicy z poliestrowej , włókna szklanego ECR o podwyższonej odporności na korozję i piasku kwarcowego, bez żadnych dodatkowych wypełniaczy np. węglanu wapnia , o klasie sztywności SN 5000 N/m<sup>2</sup>, łączonych za pomocą łączników systemowych producenta z uszczelkami wielowargowymi EPDM , lub równoważne. Za równoważne uważa się rury nawojowe GRP oraz kształtki innych producentów spełniające wymagania specyfikacji np. sztywność , klasa ciśnienia, rodzaj połączenia itp. Wszystkie parametry muszą być potwierdzone stosowną Aprobata Techniczną.

Przestrzeń międzyrurową (pomiędzy starym a nowym kanałem) należy wypełnić masą iniekcyjną o parametrach:

1. Wytrzymałość na ściskanie wg Normy PN-EN 206-1 - nie mniej niż 25 Mpa
2. Konsystencja - ciekła
3. Składnik wiążący - Cement portlandzki CEM II lub CEM III, lub HSR
4. Rozpływ mieszanki odpowiada najdłuższej odległości między sąsiadującymi studniami (wartość graniczna to min 150 m), nie występuje konieczność wykonania odwiertów w rurach w celu podania iniektu. Czas wiązania zaprawy to ok. 2-3 dni (pełna wytrzymałość po 28 dniach) Czasookres ten zapewnia przy wystąpieniu ewentualnej awarii łatwe usunięcie iniektu z przewodów.
5. Wytrzymałość masy iniekcyjnej sprawdzić wg PN EN 12390-3. Badanie betonu.

### **3.5.2.3. Materiały do renowacja studni kanalizacyjnych**

Materiały użyte do naprawy konstrukcji studni powinny spełniać jednocześnie wszystkie następujące parametry :

- spełnia wymagania normy PN-EN 206-1 w klasie ekspozycji XA2 do XA3
- przyczepność do powierzchni betonowych oraz cegły w systemach kanalizacyjnych >1,0 Mpa wg PN EN 1542:2000
- odporne na działanie substancji chemicznych określone zmianą: wyglądu, wytrzymałości na odrywanie po 28 dniach, kąpieli w kwasie pH 3,5 spadek wytrzymałości na odrywanie do 20 %
- odporność na roztwór wodny o stężeniu jonów SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> 6 000 mg/l - bez zmian wg PN EN 13529:2005
- wytrzymałość na odrywanie po 20 cyklach zamarzania na podłożu betonowym powyżej 2 MPa
- przepuszczalność wody pod zwiększonym ciśnieniem - brak przecieku przy ciśnieniu 0,3 MPa przez 72 godziny
- odporna na wysalanie

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- opór dyfuzyjny dla pary wodnej  $S_d < 2$  m
- odporna na pH 3,5 do 14,0
- grubość nanoszonej warstwy od 6 do 50 mm
- frakcja uziarnienia do 2 mm
- zawartość C3A 0%
- stosunek wody do cementu  $w/c < 0,45$
- klasa  $> C35/45$

### **3.5.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wpisano w punkcie 3.1.3. PFU.

Do wykonania robót renowacyjnych należy użyć następującego sprzętu :

- -kamera TV, kolor, z głowicą obrotową – 1 szt
- -specjalistyczne urządzenie do montażu rękawa wzmacniającego umożliwiające instalację oraz utwardzenie rękawa Dn 400mm o długości nie mniej niż 300 m wyposażone w piec grzewczy o mocy 1,5 MW – 1 szt
- -samochód ciśnieniowy dwufunkcyjny (ciśnieniowo-asenizacyjny z systemem odzysku wody - recyklingu wody) – 2 szt,
- -zestaw do renowacji modułami GRP w technologii krótkiego relingu – 1 kpl
- koparki samobieżne: chwytakowa i podsiębierna
- spycharka gąsienicowa
- frezarki do nawierzchni bitumicznych,
- żuraw samojezdny,
- palniki,
- piły do cięcia metalu

### **3.5.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu wpisano w punkcie 3.1.4 PFU.

Transport rękawa i modułów GRP powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta, założeniami Projektu Organizacji Robót i Programu Zapewnienia Jakości, przy zachowaniu warunków gwarantujących dotrzymanie docelowych parametrów materiału m.in. odpowiedniej temperatury.

### **3.5.5. Wykonanie robót**

Ogólne warunki wykonania robót wpisano w punkcie 3.1.5 PFU.

#### **3.5.5.1. Czyszczenie**

Przed wejściem do rurociągu (dotyczy studni/komór) w celu sprawdzenia lub wyczyszczenia rurociągu należy zbadać stan atmosfery w kanale w celu określenia zawartości substancji toksycznych, palnych oparów lub braku tlenu, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Rurociąg musi być wentylowany, należy stosować nadmuch świeżego powietrza. Z rurociągu usunąć wszystkie wewnętrzne osady: miękkie i twarde (produkty korozji i erozji, luźne elementy, korzenie). Czyszczenie należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu. Wszystkie osady muszą zostać wydobyte na powierzchnię i odwiezione na składowisko odpadów.

#### **3.5.5.2. Inspekcja telewizyjna przed i powykonalawcza**

Inspekcja kanału i przyłączy pozwala na dokonanie oceny jego stanu – stopnia oczyszczenia powierzchni kanału, wielkości ubytków i pęknięć. Inspekcję rurociągu przeprowadzić przy pomocy kamery TV wprowadzonej do oczyszczonego rurociągu. Kamera TV ma być kolorowa, samobieżna, z głowicą obrotową. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi rurociągu. Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju rurociągu, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu przewodu. W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje: data/godzina; nazwa ulicy; numer studzienki początkowej i końcowej; średnica przewodu; dystans bezpośredni od studni początkowej. Efektem wykonanej inspekcji jest film wraz z raportem z wykonanej inspekcji.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.5.5.3. Organizacja pompowania**

Dla zapewnienia ciągłości przepływu ścieków na czas prowadzonych robót budowlanych należy zaprojektować i wykonać rurociągi tymczasowe (by-passy) do przepompowania ścieków wraz z dostawą, montażem oraz późniejszym demontażem wszelkich niezbędnych dla tego celu materiałów i urządzeń. Nie istnieją jakiegokolwiek obejścia istniejącej nitki rurociągu, dlatego też należy przygotować przewody tymczasowe o przekrojach zapewniających uzyskanie przepustowości odpowiadającej przepustowości istniejącego przewodu.

### **3.5.5.4. Instalacja rękawa**

Długości przygotowywanych do renowacji odcinków zostaną ustalone w trakcie realizacji robót ponieważ uzależnione będą od konfiguracji terenu (możliwość ustawienia sprzętu) oraz zmian kierunku. Technologia rękawa termoutwardzalnego musi umożliwiać wykonanie instalacji rękawa w odcinkach o długości co najmniej 300 m.

Instalację rękawa wzmacniającego rozpocząć od wprowadzenia do oczyszczonego kanału cienkiej folii z polietylenu, nylonu lub włókna poliestrowego dostosowanego do kształtu rurociągu. Rękaw wzmacniający nasączony żywicą poliestrową zamontować wewnątrz rurociągu. Instalację rękawa wzmacniającego prowadzić miarowo przy użyciu taśmociągu z systemem rolek.

Niedopuszczalne jest montowanie rękawa wzmacniającego w sposób mogący prowadzić do zgniatania filcu powodującego lokalne przemieszczanie żywic. Nie dopuszcza się przeciągania rękawa w kanale przy użyciu wyciągarek bądź w inny sposób.

Rękaw wzmacniający powinien być odwracany pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego wody lub sprężonego powietrza dobraneo w taki sposób, aby uzyskać przenicowanie rękawa od punktu początkowego do punktu końcowego i utrzymanie rękawa w stanie ścisłego przylegania do ścianek kanału. Podczas instalacji należy zachować ostrożność, aby nie dopuścić do przeciążenia włókien materiału rękawa.

### **3.5.5.5. Utwardzanie rękawa**

Po zakończeniu instalacji rękawa wzmacniającego należy przy zastosowaniu niezależnego źródła podgrzać wodę wypełniającą rękaw do temperatury wymaganej do utwardzenia żywicy. Wymagane jest użycie odpowiedniego źródła ciepła i urządzenia do cyrkulacji. Urządzenia te powinny zapewnić dostarczenie wystarczającej energii cieplnej dla umożliwienia utwardzenia rękawa o średnicy 400 mm i długości min 300 m. Źródło ciepła musi być wyposażone w odpowiednie mierniki temperatury na wlocie i wylocie. Czynności związane z procesem utwardzania żywicy należy wykonać zgodnie z procedurą producenta.

### **3.5.5.6. Renowacja kanałów modułami GRP**

Prefabrykowane moduły GRP wprowadza się do wnętrza remontowanego odcinka poprzez komory robocze. Studzienki rewizyjne mogą zostać poszerzone pod warunkiem uzyskania zgody u zarządcy drogi. Ponadto każde poszerzenie studzienki musi być ujęte w projekcie Robót i będzie wymagało akceptacji Inżyniera.

Komory robocze na trasie kanału będą wykonanych zgodnie z przedstawionym projektem, zaakceptowanym przez Inżyniera, oraz po uzyskaniu przez Wykonawcę zgody zarządcy dróg lub terenu. Wykonawca po zakończeniu prac odtworzy stan pierwotny terenu lub drogi. Wykonawca uwzględni w swoich działaniach wszelkie wymagania stawiane przez właściciela drogi lub terenu.

Przestrzeń między macierzystym kanałem a modułami GRP wypełniona zostanie mieszkanką iniekcijną o wytrzymałości minimum 25 MPa. Zadaniem masy iniekcyjnej jest stabilizacja rury wewnętrznej poprzez stworzenie z rurą macierzystą struktury kompozytowej. Dodatkową rolą wypełnienia jest zabezpieczenie przed wnikaniem do pustej przestrzeni wody i gruntu oraz wykluczenie gromadzenia się gazów. Przed przystąpieniem do wypełniania przestrzeni międzyrurowej zamontowane przewody należy zabezpieczyć przed siłami wyporu podczas podawania iniektu poprzez zastosowanie drewnianych rozpór lub wypełnić je wodą, a w najwyższym miejscu odpowietrzyć. Kontrolę wypełnienia przestrzeni pomiędzy rurami wykonać metodą „opukiwania” oraz tylko w uzasadnionych przypadkach poprzez metodę niszcząca, tj. wykonanie we wskazanych przez Inżyniera odwiertów celem sprawdzenia wypełnienia iniektem.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Bezwykopowa modernizacja rurociągów technologią reliningu (rura w rurze), polega na wprowadzeniu do wnętrza naprawianego kanału nowego rurociągu złożonego z segmentów rurowych (modułów) o mniejszej średnicy i wypełnieniu przestrzeni międzyrurowej mieszanką iniekcyjną. Nowa rura wprowadzana jest do istniejącego przewodu z wykopu startowego w segmentach, które są łączone na miejscu przed dalszym wciąganiem na uszczelkę przy pomocy dźwigni, wciągarek ręcznych lub prasy. Do wprowadzania rury należy używać wciągarki hydraulicznej. Nową rurę należy zabezpieczyć przed nadmiernym tarciem, dla ułatwienia wprowadzania, poprzez użycie środka poślizgowego.

Nowo powstały przewód jest złożony z trwale spojonych trzech warstw:

- najbardziej na zewnątrz znajduje się stara, zniszczona rura,
- bliżej środka jest warstwa spoiwa,
- wewnątrz jest okładziną zbudowaną z paneli GRP.

Prace związane montażem modułów GRP należy wykonywać w następującej kolejności:

- wykonanie czyszczenia i przedprojektowej inspekcji CCTV kanałów,
- weryfikacja kształtu i wymiarów kanałów,
- przygotowanie wnętrza kanału do montażu modułów GRP (czyszczenie ścian i spoin kanałów, wypełnienie pod ciśnieniem zaprawami mineralnymi spoin, ubytków, spękań itp., mechaniczne licowanie wystających elementów, zmniejszenie napływu wód infiltracyjnych itd.)
- wykonanie czyszczenia i inspekcji CCTV kanałów po przygotowaniu ich wnętrza do modułów GRP,
- wyznaczenie w terenie lokalizacji wykopów technologicznych zgodnie z planem sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:500, (w przypadku zastosowania rur dłuższych niż 0,5m)
- wykonanie i zabezpieczenie wykopów technologicznych - startowego i końcowego,
- zamknięcie dopływu ścieków do podlegającego modernizacji odcinka,
- wykonanie obejścia ścieków (by-pass) kanału głównego na czas prowadzenia prac renowacyjnych,
- wprowadzenie do starego przewodu liny wciągającej do komory odbiorczej, w celu przeciągnięcia nowego przewodu,
- zamocowanie liny do pierwszej rury, tak aby równomiernie rozłożyć siłę ciągnięcia na cały obwód rury,
- wprowadzanie do starego przewodu nowego rurociągu i systematyczne łączenie nowych odcinków rur,
- podłączenia odgałęzień bocznych kanalizacyjnych,
- wypełnienie przestrzeni pierścieniowej iniektem,
- zasypianie wykopów montażowych,
- odtworzenie nawierzchni i doprowadzenie placu budowy do stanu pierwotnego wraz z terenami zielonymi,
- wykonanie powykonawczej inspekcji CCTV.

Przed wprowadzeniem modułów, na etapie prac projektowych, należy dokładnie pomierzyć kształt oraz wymiary kanału przy użyciu specjalistycznego sprzętu skanującego wnętrze kanału lub szablonów.

Ze względu na materiał, z którego wykonane są istniejące kanały, oraz ich stan techniczny (liczne spękania ścian, ubytki, narosty itp.) montaż modułów GRP należy poprzedzić reprofilacją ścian kanałów, doszczelnieniem miejscowych spękań, ubytków kanałów, iniekcjami doszczelniającymi itp.

W celu weryfikacji prawidłowości wykonania poszczególnych etapów robót budowlanych, Zamawiający wymaga aby Wykonawca wykonał przeglądy CCTV dwuetapowo.

Etap pierwszy - po realizacji przez wykonawcę czyszczenia oraz reprofilacji kolektora (po uzupełnieniu ubytków, spękań itp.)

Etap drugi - po montażu modułów i wypełnieniu wolnej przestrzeni na zewnątrz modułu iniektem.

Filmy wraz z raportami z inspekcji CCTV dla etapu pierwszego należy przedłożyć w jednym egzemplarzu na nośniku CD Inżynierowi. Tylko akceptacja Inżyniera wykonanych prac budowlanych

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

polegających na odpowiednim przygotowaniu wnętrza kolektorów zezwala Wykonawcy na rozpoczęcie montażu modułów GRP.

Przed wykonaniem prac polegających na reliningu należy odpowiednio przygotować teren budowy poprzez wykonanie prac rozbiórkowych oraz ziemnych. Po wykonaniu reliningu należy wykonać roboty betonowe i odtworzeniowe.

Materiały z rozbiórek i demontażu nie nadające się do dalszego użytku Wykonawca zobowiązany jest zagospodarować zgodnie z zapisami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (Dz.U. z 2007r. nr 39, poz. 251 z późniejszymi zm.). Koszty utylizacji materiałów ponosi Wykonawca.

### **3.5.5.7. Renowacja studni kanalizacyjnych**

W celu sprawdzenia lub wyczyszczenia studni należy zbadać stan atmosfery w studniach w celu określenia zawartości substancji toksycznych, palnych oparów lub braku tlenu, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Studnie muszą być wentylowane, należy stosować nadmuch świeżego powietrza. Ze studni usunąć wszystkie wewnętrzne osady: miękkie i twarde (produkty korozji i erozji, luźne elementy, korzenie). Czyszczenie należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu. Wszystkie osady muszą zostać wydobyte na powierzchnię i odwiezione na składowisko odpadów.

Beton lub skorodowaną zaprawę należy usunąć do uzyskania mocnej, jednorodnej powierzchni, tak więc grubość usuwanej warstwy może być zmienna i powinna być dostosowana do potrzeb. Szczególną uwagę zwrócić należy na wyczyszczenie dennic studzienek, w tym celu konieczne będzie zamknięcie przepływu ścieków na krótki okres w godzinach najmniejszych przepływów (na czas, na który pozwolą możliwości retencji ścieków w przewodzie), Usunąć należy uszkodzony i osłabiony beton, czynność zamykania i otwierania przepływu można powtarzać.

Przed pracami związanymi z renowacją należy zbadać rzeczywisty stan kinety każdej ze studzienek, usunąć ewentualne fragmenty kinet wykonane nieprawidłowo, lub z betonu złej jakości i odspojone od podłoża (dna) lub ścian studzienki. Należy usunąć skorodowane, luźne fragmenty betonowe kinet i samych podstaw studni, a następnie oczyścić powierzchnie betonowe dna i ścian studzienek, np. metodą hydrodynamiczną. Następnie należy reprofilować, lub wykonać nową kinetę na dnie studzienek. Prace te prowadzić łącznie z wymienionymi poniżej pracami, związanymi z uszczelnieniem ścian studzienek w rejonie wprowadzenia końców rur kanału do studzienek. Kształt kinety powinien odpowiadać ogólnie obowiązującym wymaganiom, tj. wysokość kinety powinna wynosić min. 0,5 D, a promień w miejscach zmiany kierunku trasy kanału, min. 1,5 D, jeżeli wielkość studzienki będzie wystarczająca. kineta może być wyprofilowana z wykorzystaniem z rękawa przechodzącego przez studnię.

Studnie kanalizacyjne na odcinkach kanałów przewidzianych do wykonywania robót, należy poddać remontowi i naprawie w następującym zakresie robót:

- usunięcie skorodowanego, luźnego betonu do podłoża nośnego,
- oczyszczenie powierzchni elementów betonowych,
- oczyszczenie i zabezpieczenie odsłoniętych fragmentów zbrojenia przed korozją,
- uszczelnienie miejsc występowania przecieków,
- uzupełnienie ubytków i wyrównanie powierzchni zaprawą o podwyższonej odporności na siarczany,
- wymiana stopni żłazowych na klamry lub stopnie powlekane tworzywem sztucznym

Naprawa konstrukcji studni powinna polegać na reprofilacji kinety, nałożeniu powłoki wodoszczelnej oraz ochronnej.

Przed rozpoczęciem prac należy wyczyścić hydrodynamicznie całą studnię pod ciśnieniem min. 35 MPa, tak aby usunąć osady oraz luźne fragmenty betonu/cegły. Zastosować mineralne (cementowe) modyfikowane zaprawy naprawcze przeznaczone do napraw obiektów narażonych na wilgoć i stały kontakt ze ściekami komunalnymi. Materiał przygotować zgodnie z instrukcją producenta oraz bezwzględnie przestrzegać zaleceń dotyczących ilości dodawanej wody zarobowej, ponieważ wzrost w/c znacznie obniża parametry materiału. Niedopuszczalne jest mieszanie bez kontroli ilości dodanej wody. Podłoże powinno być zwilżone, ale nie mokre. Materiał winien być nakładany

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

poprzez natrysk i naciąganie pacą stalową, w pierwszej kolejności wypełniając fugi i wyszczerbieńnia cegły/betonu, duże ubytki należy wypełniać partiami.

W wypadku gdy stan techniczny poszczególnych elementów komory lub studni kanalizacyjnej nie pozwala na zastosowanie napraw przy użyciu powłok chemooodpornych należy wymienić zdegradowane elementy na nowe - żelbetowe.

Na odcinku pomiędzy studniami S1-S17 należy wymienić włazy stosując włazy szczelne spełniające wymogi normy PN EN 124, bez wentylacji (włazy szczelne na wody powierzchniowe i wzbierające do 0,5 bara).

### **3.5.6. Kontrola jakości robót**

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi Programu Funkcjonalno-Użytkowego oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **3.5.6.1. Badania po wykonaniu renowacji**

Wszystkie materiały przewidziane do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Programu Funkcjonalno – Użytkowego i dokumentacji projektowej oraz muszą posiadać dokumenty wymagane niniejszym Programem i uzyskać akceptację Inżyniera.

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z Programem Funkcjonalno - Użytkowym, dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontroli jakości podlega:

- stan powierzchni, wielkość ubytków i pęknięć ścian rurociągu po oczyszczeniu,
- stan powierzchni wewnętrznej po wykonaniu renowacji,

Z wykonanych rękawów w kanale głównym (co najmniej 20% zainstalowanych rękawów) należy pobrać próbkę w obecności inspektora nadzoru, a następnie wykonać badanie parametrów geometrycznych, badanie krótkoterminowej sztywności obwodowej zgodnie z normą PN EN 1228 lub w przypadku problemów z pobraniem próbek pierścieniowych badanie krótkoterminowego modułu sprężystości rękawa wg normy PN-EN ISO178 wraz z obliczeniem krótkoterminowej sztywności obwodowej. Próbkę powinna zostać pobrana z rękawa wycinanego w odpowiednio przygotowanej studni kanalizacyjnej. Parametry geometryczne-wytrzymałościowe rękawa określone na podstawie badań powinny spełniać wymagania zawarte w punkcie 3.5.2.1 d, e, f.

Badanie oraz obliczenia powinny zostać w odpowiednio do tego przygotowanym uprawnionym, niezależnym laboratorium.

#### **3.5.6.2. Inspekcja telewizyjna wykonanych robót**

Po zakończeniu robót zasadniczych Wykonawca pod nadzorem Inżyniera przeprowadzi inspekcję telewizyjną w zakresie prawidłowości wykonania robót modernizacyjnych sieci. Pozytywny wynik inspekcji będzie warunkiem odbioru Robót. Ocena wykonania robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

Inspekcję telewizyjną powykonawczą należy prowadzić dopiero po osiągnięciu przez powłoki renowacyjne odpowiednich parametrów wytrzymałościowych (zazwyczaj po upływie 12-24h)- zgodnie z instrukcją uzyskaną od producenta.

Monitoring powykonawczy rurociągów kanalizacyjnych powinien zawierać:

- Raport inspekcji (wydruk + wersja elektroniczna na płycie DVD)
- Geodezyjną mapę sytuacyjno-wysokościową z oznaczeniem nazwy odcinka, numeru studni/komory oraz rzędnych studni (teren+dno) i rurociągów,
- Zapis video inspekcji na płycie DVD (osobny dla każdego odcinka). Plik z inspekcji telewizyjnej powinien zostać zapisany w formacie \*.mpg, w standardzie MPEG-2 lub MPEG-4 i dostarczony wraz z oprogramowaniem narzędziowym niezbędnym do jego odtwarzania.
- Nazwa pliku video musi być zgodna z nazwą odcinka w raporcie. Wymagana rozdzielczość obrazu video powinna wynosić co najmniej 720 x 576 pikseli.
- Dokument potwierdzający kwalifikacje operatora do wykonywania inspekcji telewizyjnej.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Powłoki renowacyjne nie mogą wykazywać sfałdowań, pęknięć i rys, nieciągłości lub innych wad wykonawczo-montażowych i estetycznych, muszą zapewnić trwałość wykonanej renowacji i wymagane warunki hydrauliczne panujące w przewodzie. Sposób wykończenia powłok w miejscach odgałęzień bądź wlotów do modernizowanego rurociągu musi być wykonany zgodnie z zaleceniami technologicznymi przyjętej metody renowacji.

### **3.5.6.3. Próba szczelności**

Dla sprawdzenia poprawności wykonania rękawa lub innej wykładziny po renowacji należy przeprowadzić próbę szczelności. Próba szczelności zostanie wykonana wg normy PN-EN 1610:2002 (Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych). Próba szczelności kanału będzie miała miejsce jako końcowy element procesu renowacyjnego, po zakończeniu zasadniczych prac montażowych związanych z renowacją kanału. Próba szczelności będzie wykonywana oddzielnie dla każdego rękawa, (tzn. oddzielnie dla każdego procesu technologicznego).

### **3.5.7. Obmiar Robót**

Prace budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału. W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen i nie będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

### **3.5.8. Przejęcie Robót**

Roboty związane z renowacją głównego kolektora ściekowego należą do Robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejęcia są określone w p. 3.1.10 PFU.

#### **3.5.8.1. Przejęcie części Robót**

Dopuszcza się przejęcie Części Robót.. W związku z tym ich zakres obejmuje sprawdzenie m.in:

- sprawdzenie prawidłowości przygotowania i wykonania naprawy rurociągów, studzienek/komór i innych elementów na podstawie przeprowadzonych prac i wykonanej inspekcji telewizyjnej,
- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z wymogami Kontraktu, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- przeprowadzenie próby szczelności na eksfiltrację lub infiltrację dla kanału i dokonanie inspekcji TV rurociągów po renowacji

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Eksploatatora oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

#### **3.5.8.2. Odbiór Końcowy, Przejęcie Robót**

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu m.in:

- protokołów przejęcia częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia wad i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenie protokołów z prób szczelności,
- sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją<sup>1</sup> i Kontraktem wykonania robót,
- sprawozdania technicznego zawierającego:
  - -inspekcję telewizyjną (na płycie DVD) wykonaną przed renowacją wraz z raportami z inspekcji telewizyjnej,;
  - -inspekcję telewizyjną (na płycie DVD) wykonaną po renowacji, wraz z raportami z inspekcji telewizyjnej;
  - -wyniki Prób i sprawdzeń (m.in. stopnia zagęszczenia gruntu, prób szczelności, parametrów pobranych próbek utwardzonych rękawów itp.)
  - -atesty, deklaracje zgodności, certyfikaty i aprobaty techniczne dla użytych materiałów.
  - -zestawienie długości odcinków poddanych renowacji, potwierdzone przez uprawnionego geodetę;

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- -zestawienie studni poddanych renowacji;
- protokoły odbioru zajmowanego pasa drogowego.

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

### **3.5.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

### **3.5.10. Przepisy związane**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. — Prawo budowlane (tekst jednolity DzU z 2006 r. nr 156, poz. 1118 ze zmianami)
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity DzU z 2008 r. nr 25, poz. 150)
3. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (tekst jednolity DzU z 2006 r. nr 123, poz. 858; ze zmianami).
4. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity DzU z 2005 r. nr 239, poz. 2019, z późn. zmianami).
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (tekst jednolity DzURP z 2007 r. nr 39 poz. 251; ze zmianami)
6. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (DzURP z 2002 r. nr 169, poz. 1386; ze zmianami).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. — w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (DzU nr 249, poz. 2497)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. — w sprawie określenia europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek upoważnionych do ich wydawania (DzU nr 237, poz. 2375)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (DzU nr 195, poz. 2011; ze zmianami).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. — w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (DzU nr 198, poz. 2041)
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 14 maja 2004 r. — w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu (DzU nr 130, poz. 1386)
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (DzU 1993 nr 96 poz. 437)
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (DzU nr 47, poz. 401)
14. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 października 2002 r. — w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (DzU nr 191, poz. 1596; ze zmianami)
15. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (DzU nr 118, poz. 1263; ze zmianami)
16. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 27 kwietnia 2000 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (DzU nr 40, poz. 470; ze zmianami)
17. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 14 marca 2000 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (DzU nr 26, poz. 313; ze zmianami)

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. — w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (DzURP nr 120, poz. 1126; ze zmianami)
19. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17 września 1999 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (DzU nr 80, poz. 912; ze zmianami)
20. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. — w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity DzU z 2003 r. nr 169, poz. 1650)
21. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dn. 5 sierpnia 2005 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (DzURP nr 157, poz. 1318; ze zmianami)
22. Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn. 10 lutego 1977 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (DzU z 1993 r., nr 96, poz. 438; ze zmianami)
23. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. — w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (DzU nr 137, poz. 984; ze zmianami),
24. Rozporządzenie Ministra Środowiska z 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (DzU nr 112 poz. 1206; ze zmianami)
25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU nr 220, poz. 2181; ze zmianami)
26. -PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
27. -PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
28. -PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
29. -PN-EN 1228 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) – Oznaczanie początkowej właściwej sztywności obwodowej
30. -PN-EN ISO 178 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas zginania.
31. -PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
32. -PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
33. -PN-EN ISO 11295 "Wytyczne do klasyfikacji i projektowania systemów przewodów rurowych z tworzyw sztucznych stosowanych do renowacji. "
34. -PN-EN ISO 11296-1 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i ściekowej - Część 1: Postanowienia ogólne"
35. -PN-EN ISO 11296-4: "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i ściekowej - Część 4: Wykładania rękawami utwardzanymi na miejscu"

### **3.6. Sieć rurociągów zewnętrznych - roboty montażowe**

#### **3.6.1. Wstęp**

##### **3.6.1.1. Zakres Robót**

Zakres Robót obejmuje roboty instalacyjne i montażowe przy wykonywaniu sieci poza budynkiem SUW

- rurociągów tłocznych od studni ujęciowych do budynku SUW
- rurociągów między budynkiem SUW a zbiornikami wody uzdatnionej
- rurociągów zasilających wodą ze stacji uzdatniania do sieci miejskiej
- kanalizacji deszczowej
- kanalizacji sanitarnej
- przewodu ciepłego

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

oraz połączeń technologicznych międzyobiektowych, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, sieci wodociągowej i sprężonego powietrza na terenie oczyszczalni ścieków i tłoczni.

### **3.6.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w p. 1.2 PFU

### **3.6.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w p. 3.1.3 PFU.

Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych powinny być trwale oznaczone.

#### **Rury i kształtki**

Rury, kształtki i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną deklarację zgodności z aprobatą lub Polska Normą atest higieniczny (dla sieci wodociągowych) i inne niezbędne dokumenty zgodnie z przepisami szczegółowymi.

Rurociągi technologiczne i wody uzdatnionej, rurociągi tłoczne ścieków i osadów - rury oraz kształtki służące do zmiany kierunku przebiegu trasy rurociągu, tj. łuki, kolana, z PEHD min. PE 100 PN 10, SDR 17, łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego, natomiast kształtki tzw. rozgałęźne, tj. trójniki itp. z żeliwa GGG, kołnierzone, skręcane na śruby. Materiał: PEHD - wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku - regeneratu.

Rurociągi kanalizacji sanitarnej i deszczowej – z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC klasy S (SDR 34 SN8) wraz z uszczelkami gumowymi, które dostarcza producent rur wg PN80/C89205 i ISO 4435:1991, kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg PN85/C89203 i ISO 4435:1991, tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek).

Elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) wykonane z zachowaniem następujących parametrów: sztywność obwodowa - dla rur: SN 8, dla studzienek i zbiorników: minimum SN 4 kN/m<sup>2</sup>; dla rur i kształtek - chropowatość bezwzględna powierzchni wewnętrznych (wsp. k = 0,1 mm), zapewniające trwałość oraz odporność chemiczną połączeń.

Połączenie rur kanalizacyjnych ze studzienkami na trasach kanałów należy wykonać poprzez specjalne króćce dostudzienne, montowane w ścianach studzienek.

Rury ochronne (osłonowe) - stalowe zgodne z normą PN80/H74219 Rury stalowe bez szwu przewodowe - sprawdzonej szczelności.

#### **Składowanie rur**

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

1. Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
2. Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

3. Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
4. Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
5. Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
6. Niedopuszczalne jest wleczenie pojedynczych rur i wiązek po podłożu.
7. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
8. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 m;
9. Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany i z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.
10. Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:
  - długotrwałą ekspozycją słoneczną
  - nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Składowanie transport i rozładunek rur z tworzyw sztucznych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

Rury oraz kształtki preizolowane należy układać na równym podłożu piaskowym lub żwirowym. Korzystnie jest układać je na podkładach drewnianych, o rozstawie max 2.0 m, grubości min 100 mm i szerokości min 150 mm.

W przypadku składowania na podłożu piaskowym, należy na długości rury osłonowej uformować min 150 mm wysokości nasyp.

Miejsce na którym następuje magazynowanie prefabrykatów preizolowanych, nie może być terenem podmokłym ani terenem, na którym w czasie deszczów zbierają się wody opadowe.

Nasuwki należy przechowywać w pozycji stojącej w celu umknienia odkształcenia. Materiały termokurczliwe, gumowe i butylkauczukowe, należy przechowywać w miejscach suchych, osłoniętych od działania czynników atmosferycznych (słońce, deszcz, mróz). Najkorzystniejsze są pomieszczenia magazynowe stałe tzw. barakowozy.

Pojemniki z komponentami PUR należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, ogrzewanych z utrzymującą się temperaturą wewnętrzną w granicach od +15 do +25°C, wyposażonych w wentylację mechaniczną. Pojemniki muszą być szczelnie zamknięte.

Komponenty do mufowania powinny być pobierane bezpośrednio z magazynu. W przypadku niewykorzystania całej zawartości pojemników po zakończeniu dnia roboczego należy odstawić komponenty do pomieszczeń magazynowych.

W wyjątkowych sytuacjach, dopuszczalne jest w okresie letnim, przechowywanie komponentów PUR w wiatkach magazynowych, pod warunkiem niedopuszczenia do spadku ich temperatury poniżej +10°C.

**UWAGI !**

- Pomieszczenia w których przechowywane są komponenty, nie mogą być przeznaczone na stały pobyt ludzi.

- Zabrania się przechowywania komponentów w temperaturze poniżej +10°C (tak że w trakcie mufowania połączeń) ewentualnie w nieszczelnych pojemnikach.

### **Armatura wodociągowa**

#### ***Zasuwy kołnierzowe***

- wykonanie – żeliwo sferoidalne min GGG 40 malowane farbą epoksydową
- pełny przelot zasuw (bez przewężeń na wysokości klina)
- długość zabudowy wg F5 (długość)
- uszczelnienie pokrywy z korpusem za pomocą profilowanej uszczelki zagłębionej w korpusie,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

- śruby łączące korpus z pokrywą wpuszczane i zalewane masą na gorąco
- trzpień ze stali nierdzewnej walcowany na zimno
- potrójne uszczelnienie trzpienia (pierścień górny, 4 oringi, uszczelka manszeta)
- klin z żeliwa sferoidalnego nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie powłoką EPDM z pełnym przelotem
- obudowy do zasuw teleskopowe wykonane z rury ocynkowanej w rurze ochronnej z PE z uniwersalnym kołpakiem górnym

**Hydranty nadziemne**

- przyłącze kołnierzowe do posadowienia na kolanie stopowym zgodnie z normą: PN-EN 1092-2:1999 „Kołnierze żeliwne i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatur i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.”
- hydrant powinien mieć, w razie mechanicznego uszkodzenia, możliwość rozdzielenia korpusu górnego i dolnego (tzw. złamanie) bez uszkodzenia mechanizmów wewnętrznych i niekontrolowanego wycieku wody, a z możliwością ponownego montażu.
- kolumna górna (część nadziemna wraz z głowicą) wykonana w postaci jednolitego odlewu (niedzielonego).
- hydrant powinien mieć możliwość regulacji ustawienia (względem np. osi jezdni czy ściany budynku) o każdy dowolny kąt zawarty w 360° celem ułatwienia dostępu do nasad przyłączeniowych, bez konieczności odkopywania (przestawiania na kolanie stopowym).
- dodatkowe odcięcie przepływu wody w postaci kulowego zaworu zwrotnego.
- kolumna górna i dolna (podziemna i nadziemna) wykonane z żeliwa sferoidalnego.
- tłok uszczelniający wykonany z żeliwa sferoidalnego całkowicie pokryty tworzywem uszczelniającym.
- wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonany ze stali nierdzewnej.
- nakrętka wrzeciona i tuleja prowadząca tłok uszczelniający wykonane z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo.
- kula dodatkowego zabezpieczenia wykonana z tworzywa sztucznego z dodatkowym, wewnętrznym wzmocnieniem konstrukcji (zbrojenie, budowa komórkowa).
- śruby łączące kolumnę górną i dolną ze stali nierdzewnej.
- uszczelnienie wrzeciona co najmniej podwójnie o-ringowe.
- odwodnienie tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu – w innych położeniach tłoka całkowicie szczelne. Kolumna górna i dolna powinny całkowicie się odwodnić.
- wszystkie odkryte zewnętrzne elementy żeliwne hydrantu zabezpieczone farbą proszkową produkowaną na bazie żywic epoksydowych o minimalnej grubości 250 mikronów.
- wewnętrznie hydranty emaliowane.
- kolumna górna (nadziemna) dodatkowo zewnętrznie pokryta powłoką poliuretanową odporną na promieniowanie UV
- otulina podziemnej części hydrantu zamykana zatrzaskowo zabezpieczająca odwodnienie hydrantu w warunkach podwyższonej wilgotności oraz przed zapychaniem strefy odwodnienia (dostarczana w komplecie z hydrantem)

**Skrzynki do zasuw i hydrantów**

- wykonanie – korpus materiał Typu PE lub PA+
- wieczko żeliwne z wtopioną wkładką stalową

**Armatura kanalizacyjna**

**Zasuw kołnierzowe**

- wykonanie – żeliwo sferoidalne (GGG 50) malowane farbą epoksydową zgodnie z normą GSK (min 250 µm )
- pełny przelot zasuw (bez przewężeń na wysokości klina)
- długość zabudowy wg F4 (Krótkie)
- uszczelnienie pokrywy z korpusem za pomocą profilowanej uszczelki zagłębionej w korpusie,
- śruby łączące korpus z pokrywą wpuszczane i zalewane masą na gorąco
- trzpień ze stali nierdzewnej walcowany na zimno

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- potrójne uszczelnienie trzpienia (pierścień górny, 4 oringi, uszczelka manszetowa)
- klin z żeliwa sferoidalnego nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie powłoką NBR z pełnym przelotem
- prowadzenie klina w prowadnicach będących integralną częścią korpusu zasuwy
- stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu lub materiału porównywalnego
- obudowy do zasuw teleskopowe (1050-1750) wykonane z rury ocynkowanej w rurze ochronnej z PE z uniwersalnym kołpakiem górnym oraz trwałym oznakowaniem na rurze wymiarów zasuwy i długości przedłużacza .

#### **Zasuwy nożowe**

- konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, bezgniazdowa wykonana:
  - płyty dolne - z żeliwa szarego (GG-25), chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
  - płyty górne - ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb. płyty górne stanowią osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża epoksydowych o min. grubości 150 µm; posiadają nacięcie umożliwiające określenie pozycji noża;
- trzpień wznoszący lud niewznoszący - ze stali nierdzewnej AISI 316;
- nakrętka trzpienia - mosiądz o podwyższonej wytrzymałości;
- kółko ręczne – ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
- nóż zasuwy - ze stali kwasoodpornej AISI 316, w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- śruby, nakrętki i podkładki - ze stali kwasoodpornej AISI 316;
- uszczelnienie obwodowe z gumy NBR, nawulkanizowanej na metalowym rdzeniu wzmacniającym;
- uszczelnienie dławicowe z gumy NBR, z możliwością regulacji docisku;
- zamknięcie zasuwy na zasadzie beztarciowej;

#### **Studzienki kanalizacyjne**

Wszystkie sieciowe studzienki kanalizacyjne należy wykonać z kręgów betonowych ze szczelnymi przejściami dla rur odpowiednio dla wybranego systemu rur kanalizacyjnych z wyprofilowanym dnem zapewniającym prawidłowy ukierunkowany przepływ główny ścieków, z połączeń bocznych i przykanalików w sposób uniemożliwiający rozlewanie ścieków na całym dnie kinety.

Włazy w obrębie ulic należy wykonać jako żeliwne o wytrzymałości 40 T. Przykręcane.

##### **Studzienki kanalizacyjne betonowe:**

- komora robocza - wykonana z kręgów żelbetowych o odpowiadających wymaganiom BN86/897108,
- przykrycie stanowi konus żelbetowy
- betonowe dno studzienki monolityczne wg PN92/B10729
- włazy kanałowe żeliwne typu ciężkiego - 60 cm wg PNEN 124;
- stopnie złazowe odpowiadające wymaganiu PN64/H74086
- materiały izolacyjne - izolacje z użyciem izoplastu R i B wg PN58/C46717.
- przejścia szczelne - tuleje ochronne PCV doszczelnione pianką poliuretanową lub kitem silikonowym; należy wykonać dla przejść kolektora przez ściany studzienek.

Przejście powinno być elastyczne, a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie wody odprowadzanej kanałem.

#### **Beton**

Beton hydrotechniczny B15, B20 i B25, B45, W4, M100 powinien odpowiadać wymaganiom PN89/B30016 Cementy specjalne - Cement hydrotechniczny oraz PNEN 2061:2002 (U) Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

#### **Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PNB14501.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **Materiały izolacyjne**

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny powinny odpowiadać BN85/675302.

Lepik asfaltowy według PN74/B26640.

Papa izolacyjna powinna spełniać wymagania PN90/B0415.

### **3.6.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w p. 3.1.4 PFU.

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 PFU, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Do wykonania sieci rurociągów należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo,
- płyty zagęszczające i stopy zagęszczające,
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów,
- żuraw samochodowy,
- koparka
- ubijak spalinowy
- urządzenia do odwodnienia wykopów (pompy, igłofiltry),
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

### **3.6.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w p. 3.1.5 PFU. 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 PFU, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego zarówno pod względem formalnym, jak i rzeczowym.

Podczas transportu rur należy:

- stosować urządzenia podnoszące o odpowiednim udźwigu,
- manewrować powoli unikając przechyłów,
- unikać uderzeń lub otarć rur,
- unikać przeciągania rur po ziemi, nie dopuszczać do ich upadku,

Niedopuszczalne jest przewożenie komponentów poliuretanowych (komponentów PUR) i taśm termokurczliwych na odkrytych przyczepach, bez zabezpieczenia ich przed oddziaływaniem czynników atmosferycznych, to znaczy:

- w okresie, w którym temperatura otoczenia utrzymuje się powyżej 10°C izolację taką mogą stanowić przyczepy wyposażone w plandeki,
- przy utrzymywaniu się niższej temperatury materiały te muszą być przewożone, obowiązkowo, w ogrzewanych kabinach samochodów,
- komponenty PUR muszą być przewożone, zawsze, w szczelnie zamkniętych pojemnikach,

Przewożenie komponentów PUR na nieogrzewanych przyczepach w temperaturze poniżej 5°C, oraz pozostawienie ich w samochodach w niskiej temperaturze jest niedopuszczalne.

W trakcie przenoszenia rur zabrania się przebywania pod ładunkiem.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- samochód dźwigowy,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa skrzyniowa,

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucać ze środków transportowych. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynie ładunkową nie były dłuższe niż 1 m.

### **3.6.5. Wykonanie Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w p. 3.1.6 PFU.

#### **3.6.5.1. Zakres Robót przygotowawczych**

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu Robót i obiektu.
- Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę
- Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z zatwierdzonym Projektem.
- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- Oznakowanie Robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe).
- Dostarczenie na Teren Budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

#### **3.6.5.2. Zakres Robót zasadniczych**

Roboty zasadnicze w zakresie montażu sieci obejmują:

- Zabezpieczanie odcinków prowadzonych Robót,
- Wykonanie podsypki rurociągów w gotowym wykopie,
- Układanie rurociągów z kontrolą spadków i zagłębień,
- Łączenie rur i kształtek,
- Uzbrojenie rurociągów w armaturę,
- Wykonanie obsypki rurociągu,
- Układanie taśmy ostrzegawczej i lokalizacyjnej z wkładką metalową nad rurociągami
- Próby szczelności rurociągów, a w przypadku rurociągów wodnych – także dezynfekcja i płukanie,
- Badania i pomiary kontrolne, sondowanie.

Oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez uprawnionego geodetę. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

#### **3.6.5.3. Warunki montażu rur z PE i PVC**

Przewody z PE i PVC można układać przy temperaturze od 0°C do +30°C, jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C ze wzgl. ędu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach.

Przy układaniu należy zwracać uwagę, aby rury nie były zdeformowane i uszkodzone oraz aby leżały całą płaszczyzną na usypanej warstwie materiału wypełniającego.

Należy zwracać uwagę na odpowiednie zabezpieczenie kamieni znajdujących się na ścianach wykopu oraz na wystarczający odstęp składowanego urobku od brzegu wykopu gdyż spadające kamienie mogą uszkodzić rurę.

#### **3.6.5.4. Układanie przewodu na dnie wykopu**

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Nie wolno wyrównywać spadku i kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

#### **3.6.5.5. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego**

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

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

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do terenu i pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy.

#### **3.6.5.6. Łączenia elementów rurociągu**

##### **Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych**

Elementy wykonane z PVC mogą być łączone, oprócz elementów z PVC, również z elementami wykonanymi z innych materiałów, takich jak : żeliwo, stal, PE itp.. Łączenie odbywa się za pomocą złącz:

- kielichowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- kielichowych z pierścieniem gumowym, (specjalną wkładką i kształtkami przejściowymi - elementy z PVC z elementami żeliwa),
- kielichowo - kołnierzowych z pierścieniami i uszczelkami gumowymi (elementy z PVC z elementami z żeliwa i stali),
- kielichowych - klejone (elementy z PVC),
- nasuwkowych - z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- dwuzłączek z gwintem metalowym (elementy z PVC z elementami ze stali i PE).

Przy wykonywaniu połączeń kielichowych z pierścieniem gumowym należy sprawdzić czy bosy koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Odcinki rur zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę. Wewnętrzna powierzchnia kielicha i zewnętrzna powierzchnia końca bosego powinny być oczyszczone i osuszone, należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładność jego przylegania w kielichu. Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność lub ręcznie. 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.

Wykonanie połączeń klejonych wymaga spełnienia określonych warunków. Warunki te dotyczą zarówno, jakości kleju, jak i zachowania dokładnej procedury wykonywania złącza określonej przez producenta rur i kleju. Niezależnie od powyższych wymagań i rodzaju używanego kleju, konieczne jest dokładne odtłuszczenie, zeszlifowanie, umycie i wysuszenie zewnętrznej powierzchni bosego końca rury i wewnętrznej powierzchni kielich przed przystąpieniem do nakładania kleju. Należy unikać klejenia przewodów w temperaturze poniżej 5°C.

Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur z PE, to:

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych,
- na złączki zaciskowe,
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych).

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim aby: zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek; były ustawione współosiowo; końcówki łączonych rur były

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

### ***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem; temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C; czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie; siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru. 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.

Przy zgrzewaniu przy użyciu złącz elektrooporowych należy przestrzegać aby powierzchnie łączące były gładkie i czyste a kształtki z przewodem grzejnym powinny być zapakowane aż do chwili ich użycia.

W przypadku złączy kołnierzowych należy stosować śruby z materiału odpornego na korozję, lub zabezpieczyć śruby antykorozyjnie.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym i próbnym. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek.

#### **Montaż rurociągów stalowych**

Należy stosować rury stalowe ze stali 1.4301, odporne na korozję ze strony osadów.

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem taśmą ostrzegawczą PVC z wkładką metalową. Końcówki taśmy należy podłączyć do elementów metalowych, np. zbrojenia.

#### **Montaż rurociągów ciepłych preizolowanych**

Montaż preizolowanych sieci ciepłych powinien być wykonywany przy sprzyjających warunkach atmosferycznych przez wysoko wykwalifikowane ekipy monterskie, przeszkolone u producenta systemu preizolowanego.

##### Przygotowanie rurociągów

Rury preizolowane można ciąć na odcinki dowolnej długości, jednak należy pamiętać, że ze względów montażowych, najkrótszy element preizolowany, nie powinien mieć mniej niż 1.0 m długości.

Cięcia rury preizolowanej powinno przebiegać wg następującego schematu:

- dokładnie odmierzyć potrzebne długości odcinków - oznaczyć linię cięcia rury stalowej na płaszczu osłonowym,
- odmierzyć po 0.16 m w obie strony od linii cięcia rury stalowej, oznaczając na płaszczu osłonowym linie cięcia polietyleny,
- w tak oznaczonych miejscach ( + 0.16 i -0.16), piłką ręczną przeciąć płaszcz osłonowy oraz wykonać dodatkowe cięcia podłużne powstałego 0.32 m odcinka płaszcza
- po rozcięciu zdjąć polietylen i usunąć piankę poliuretanową.
- wykonać cięcie rury stalowej. niedopuszczalne jest cięcie przy użyciu urządzeń spawających,
- dokładnie oczyścić bosc koniec rury stalowej z pozostałości pianki,
- wykonać ukosowanie rury stalowej przy użyciu szlifierki lub pilnika, w sposób zalecany dla danego rodzaju spoiny lub nagwintować.

Rurociągi o średnicy do 80/160 wygodniej montować jest poza wykopem, a następnie dłuższymi odcinkami opuszczać je do wykopu układając na przygotowanej podsypce piaskowej. Postępowanie takie jest korzystne także w przypadku rur o większych średnicach, zwłaszcza przy stosowaniu krótkich elementów.

##### Przygotowanie elementów

Przed przystąpieniem do łączenia elementów preizolowanych należy dokładnie oczyścić bosc końce rur stalowych z pianki, brudu oraz innych zanieczyszczeń. Odtłuścić.

U WAGA!

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Pianka poliuretanowa, w przypadku bezpośredniego oddziaływania na nią wysokich temperatur (podgrzewanie palnikiem, zapalenie się pianki), rozkłada się wydzielając związki toksyczne. W przypadku łączenia elementów przez spawanie gazowe czy lutowanie, należy zabezpieczyć końce pianki i przewody sygnalizacyjne, przed uszkodzeniami na skutek nadmiernego wzrostu temperatury oraz przed uszkodzeniem pianki. Zabezpieczenie to powinno być wykonane z materiałów niepalnych.

#### Spawanie

Połączenia spawane wykonuje się podczas montażu rur przewodowych stalowych czarnych. Należy pamiętać, że minimalna temperatura otoczenia podczas spawania nie powinna być niższa od 0°C, w przeciwnym razie trzeba będzie stosować specjalne technologie z podgrzewem rur. Dostarczone przez producenta, elementy preizolowane posiadają końce rury stalowej wstępnie przygotowane do spawania. W przypadku cięcia rur na budowie bose końce rur stalowych należy ukosować.

Ukosowanie krawędzi należy przeprowadzić sposobem mechanicznym. W żadnym wypadku nie należy ukosowania wykonywać przy użyciu palnika gazowego. W chwili rozpoczęcia spawania krawędzie rur muszą być zupełnie czyste, niezatłuszczone i posiadać metaliczny połysk.

Spoiny mogą wykonywać spawacze posiadający uprawnienia ponadpodstawowe typ RI-E lub typ RI-G. W przypadku spawania elektrycznego, należy pamiętać aby zapalenie łuku następowało w rowku spoiny a nie na elemencie spawanym. W miarę możliwości należy unikać "szczepów" przy wykonaniu warstwy graniowej. Jeżeli z różnych powodów nieuniknione jest wykonanie "szczepów", należy je wykonać bardzo starannie, pamiętając, że pozostaną one jako elementy warstwy graniowej. Po wykonaniu każdej warstwy, spoina winna być starannie oczyszczona, a po wykonaniu całej spoiny jej lico powinno być starannie oszlifowane. W przypadku stwierdzenia wadliwości połączenia, źle wykonaną spoinę należy wyciąć.

#### Wykonanie izolacji

Izolację termiczną i przeciwwilgociową (właściwą i uzupełniającą) mogą wykonywać brygady producenta zastosowanego systemu sieci cieplnych preizolowanych lub osoby legitymujące się aktualnym świadectwem szkolenia w zakresie mufowania połączeń rur przewodowych w systemie rur preizolowanych.

Do izolowania połączeń spawanych nie wolno przystępować przed sprawdzeniem ich szczelności.

Zagłębienie wokół wykonywanego złącza musi być utrzymane w stanie suchym.

Nie wolno wykonywać prac izolacyjnych w czasie opadów atmosferycznych. W przypadku występowania okresowych opadów, miejsca prowadzenia robót należy osłonić. Zalecane jest używanie jako osłony namiotu brezentowego.

Izolację termiczną i izolację przeciwwilgociową należy wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej +5°C.

Zaleca się stosowanie osłon w przypadku konieczności prowadzenia prac izolacyjnych przy temperaturze powietrza zewnętrznego poniżej +5°C. W takiej sytuacji wewnątrz namiotu należy utrzymać temperaturę na poziomie minimum +5°C.

W chwili wykonania izolacji termicznej temperatura powierzchni ograniczających przestrzeń wypełnianą materiałem izolacyjnym (wewnętrzna strona nasuwki, bose końce rur przewodowych) musi być utrzymana w zakresie +15°C do +45°C.

Nie należy wykonywać izolacji termicznej w przypadku gdy temperatura wymienionych powierzchni jest wyższa od +45°C i niższa od +15°C.

Temperatura komponentów PUR powinna być utrzymana w zakresie +15°C do +25°C. Nie wolno dopuścić do schłodzenia komponentów PUR poniżej +10°C.

Wszystkie elementy stykające się z materiałami izolacji termicznej i izolacji przeciwwilgociowej muszą być oczyszczone, odtłuszczone i suche. Zabronione jest malowanie rur stalowych materiałami antykorozyjnymi. Po całkowitym wypełnieniu nasuwki pianką PUR rura jest zabezpieczona antykorozyjnie przez samą piankę PUR. W miejscu mufowania połączenia, należy wykonać pogłębienie i poszerzenie wykopu.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Instalowanie zespołu złącza należy prowadzić ściśle według wytycznych montażowych producenta systemu preizolowanego.

#### **BHP**

Podczas wykonywania prac izolacyjnych, ze względu na ich charakter, należy zachować szczególne środki ostrożności oraz ściśle stosować się do przedmiotowych przepisów BHP, ze szczególnym uwzględnieniem przepisów dotyczących stosowania palników gazowych, ciśnieniowych butli gazowych, materiałów palnych czy chemicznych związków toksycznych.

W przypadku nudności czy zatrucia należy pilnie konsultować się z lekarzem.

#### **3.6.5.7. Studzienki kanalizacyjne**

Studzienki kanalizacyjne z tworzywa sztucznego wykonać zgodnie z wymaganiami producenta.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów

Studnie betonowe należy wykonać z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe z dnem prefabrykowanym o wykształconej kinecie i fabrycznie osadzonymi króćcami. Na dnie wykopu wykonać płytę fundamentową 200x200 cm grubości 15 cm z betonu min. B35. Kręgi betonowe należy wykonać z betonu wibrowanego B>45. Kręgi przykryć należy kręgiem konicznym (zwężkowym) lub płytą żelbetową nadstudzienną. Stopnie złazowe typu ciężkiego ze stali nierdzewnej lub żeliwa powlekanego powinny być osadzone w kręgach fabrycznie mijankowo, w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm i osiach poziomych co 30 cm. Na kręgu konicznym lub na płycie żelbetowej nadstudzienną należy zamontować włazy typu ciężkiego (klasy D400). Pokrywy włazów studzienek należy obrukować, a w terenach zielonych podnieść 5 cm ponad teren.

#### **3.6.6. Kontrola jakości Robót**

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi Programu Funkcjonalno-Użytkowego oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

##### **3.6.6.1. Kontrola wykonania**

Kontrola wykonania sieci rurociągów polega na sprawdzeniu zgodności budowy z zatwierdzonym projektem. Należy sprawdzić:

- a) wytyczenie osi przewodu,
- b) szerokość wykopu,
- c) głębokość wykopu,
- d) odwadnianie wykopu,
- e) szalowanie wykopu,
- f) zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- g) odległość od budowli sąsiadującej,
- h) zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- i) rodzaj podłoża,
- j) rodzaj rur i kształtek,
- k) składowanie rur i kształtek,
- l) ułożenie przewodu,
- m) zagęszczenie obsypki przewodu,
- n) przewody ułożone nad terenem

Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym.

Minimalna szerokość wykopu powinna być zgodna z przepisami BHP przy wykonywaniu Robót ziemnych oraz technologią montażową sieci i urządzeń, natomiast maksymalna szerokość wykopu nie powinna przekraczać szerokości określonej w projekcie.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w zatwierdzonym projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w zatwierdzonym projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.

Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i jeśli zatwierdzony projekt nie przewiduje inaczej, szalowanie to powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu. W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.

Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem powinno być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu. Wybrany rodzaj podłoża określa zatwierdzona dokumentacja techniczna.

Rury, kształtki, armatura przygotowane do montażu powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami przyjętymi w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy, a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Rury, kształtki, armatura powinny być zabezpieczone i składowane na płaskim, równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych.

Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinventaryzowany przez geodetę. Na podłożu naturalnym przewód powinien być zagłębiony na całej długości, co najmniej na 1/4 swojego obwodu. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczona ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymagań ustalonych w zatwierdzonej dokumentacji.

Wysokość zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu nad wierzchem rury, nie powinna być mniejsza niż 15cm. Zagęszczanie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez uprawnionego geologa.

Przewody o konstrukcji samonośnej, umieszczone nad terenem oraz przewody umieszczone nad lub pod konstrukcją nośną, powinny mieć wykonane dojścia umożliwiające ich sprawdzanie.

#### **3.6.6.2. Próby szczelności rurociągu ciśnieniowego**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności.

Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Zamawiającego lub Eksploatatora należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w PN- EN 805. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

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

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1 °C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z aktualną normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Eksploatatora..

#### **3.6.6.3. Próby szczelności sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej**

Próbie szczelności kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735.

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i filtrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie ze szczególnymi wymaganiami podanymi w normie. Spośród wymienionych w tej normie wymagań, na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami,
- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
- przy badaniu eksfiltracji zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na eksfiltrację poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej; podczas badania na eksfiltrację - po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie: 30 min na odcinku o długości do 50 m, 60 min na odcinku o długości ponad 50 m,
- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez Przedstawiciela Wykonawcy i Inżyniera.

#### **3.6.6.4. Próby szczelności rurociągów ciepłych**

Wykonane złącza rur stalowych należy poddać kontroli. Spoiny powinny być kontrolowane przez odpowiednio wykwalifikowany personel. W pierwszym etapie należy poddać oględzinom zewnętrznym 100% połączeń.

Wszystkie złącza powinny być kontrolowane na całej długości obwodu podczas przeprowadzania próby szczelności przy pomocy pary o ciśnieniu równym 1,3 x ciśnienia projektowanego. Na powierzchni złącza obserwowanej przez lupę nie mogą być widoczne żadne ślady wody. Na okres próby ciśnieniowej należy pamiętać o zabezpieczeniu rurociągów, przez obsypanie rur na jak najdłuższych odcinkach pozostawiając tylko dostęp do połączeń.

Dodatkowo należy przeprowadzić kontrolę radiograficzną 100% długości każdej spoiny.

Po przeprowadzeniu kontroli spoin należy przystąpić do odbioru sieci, przeprowadzając go zgodnie z obowiązującymi w kraju przepisami.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

#### **3.6.6.5. Dezynfekcja i płukanie**

W przypadku pozytywnego wyniku próby szczelności odcinków sieć wodociagową należy poddać płukaniu i dezynfekcji do osiągnięcia pozytywnego efektu potwierdzonego wynikami badań wykonanych w laboratorium posiadającym tzw. nadzór SANEPIDu.

#### **3.6.7. Obmiar Robót**

Prace budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału. W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen i nie będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

#### **3.6.8. Przejęcie Robót**

Roboty związane z realizacją sieci rurociągów należą do Robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejęcia są określone w p. 3.1.10 PFU.

##### **3.6.8.1. Przejęcie części Robót**

Dopuszcza się przejęcie Części Robót.. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie m.in:

- zgodności wykonanego odcinka z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki,
- głębokości ułożenia przewodu,
- prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku, połączeń, zmian kierunku,
- prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby ciśnieniowej.
- oznakowania trasy rurociągów i oznakowania armatury.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Eksploatatora oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

##### **3.6.8.2. Odbiór Końcowy, Przejęcie Robót**

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu m.in:

- poprawności zainstalowania rurociągów i urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych rurociągów i urządzeń;
- poprawności działania rurociągów;
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletności DTR i świadectw producenta.; kompletności protokołów częściowych.

Przy odbiorze Robót Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- zatwierdzone Dokumenty Wykonawcy z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót,
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów Robót;
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji;
- inwentaryzację geodezyjną sieci z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- szkice powykonawcze sieci wodociagowej z pomiarami do punktów stałych w terenie.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

### **3.6.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

### **3.6.10. Przepisy związane**

- 1) Ustawa Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r., Dz. U. Nr 115, poz. 1229,
- 2) Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz innych ustaw (Dz. U.2003 nr 7, poz. 78 z dnia 23 stycznia 2003 r.),
- 3) 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.),
- 4) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U.2001.62.628 z dnia 20 czerwca 2001 r.) z późniejszymi zmianami,
- 5) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U.2001.62.627 )
- 6) Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24.08.1991 r., Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami,
- 7) Ustawa o normalizacji z dnia 12.09.2002 r, Dz. U. Nr 169, poz. 1386, 2002 r.,
- 8) Ustawa Prawo budowlane z dnia 7.07.1994, Dz. U. Nr 89, poz. 414 z 1994 r, tekst jednolity - Dz. U. Nr 106, poz. 1126 z 2000 r., z późniejszymi zmianami,
- 9) Ustawa z dnia 23 marca 2003 r., o zmianie ustawy Prawo Budowlane oraz zmianie niektórych ustaw, Dz. U. nr 80, poz. 718, 2003 r.
- 10) Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7.06.2001 r, Dz. U. Nr 72, poz. 747, 2001 r.
- 11) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),
- 12) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów Robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256, 2002 r.)
- 13) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe ( Dz.U. 2001. nr 97, poz. 1055)
- 14) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.2002, nr 18, poz. 182)
- 15) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 1995, nr 8, poz. 38) z późn. zmianami (Dz. U. 2002, nr 134, poz. 1130)
- 16) PN-B-10725/1997. Wodociągi.-Przewody zewnętrzne.- Wymagania i badania.
- 17) PN-EN-805. Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych.
- 18) PN-87/B-01060. Sieć wodociągowa zewnętrzna - Obiekty i elementy wyposażenia- Terminologia
- 19) PN-78/C-89067. Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 20) PN-B-06050:1999. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 21) PN-B-10736:1999. Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania.
- 22) PN-76/B-03001: Konstrukcje i podłoża budowli.
- 23) PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
- 24) PN-85/H-74306: Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 1 MPa.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- 25) PN 74/C-89200: Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- 26) PN-91/M-34501: Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- 27) PN-76/E-05125: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- 28) PN-91/E-05009/704: Instalacje placów budowy i Robót rozbiórkowych
- 29) PN-90/E-06401: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 0,6/1kV Przewody podziemne
- 30) BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania
- 31) BN-77/8931-12 . Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 32) PN-EN 13244 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE)
- 33) PN-92/B-10735: Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- 34) PN-B-06050:1999: Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 35) PN-B-10736:1999: Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- 36) PN-91/B-01811: Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania ogólne.
- 37) PN-76/B-03001: Konstrukcje i podłoża budowli.
- 38) PN-63/B-06251: Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- 39) PN-80/H-74219: Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania
- 40) PN-77/B-06200: Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania
- 41) BN-86/8971-08: Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe
- 42) PN-91/M-34501: Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
- 43) PN-92/M-34503: Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby gazociągów.
- 44) PN-90/E-06401: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 0,6/1kV
- 45) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych t.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe"
- 46) BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- 47) Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, zeszyt Cobrti-Instal
- 48) PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków - wymagania i obliczenia.
- 49) PN-B-02025 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.
- 50) PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- 51) PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- 52) PN-B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo.
- 53) PN-76/B-02440 Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- 54) PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, aparatury i urządzeń.
- 55) PN-93/B-02023 Izolacja cieplna - warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów - słownik

### **3.7. Roboty betonowe i żelbetowe**

#### **3.7.1. Wstęp**

##### **3.7.1.1. Zakres robót**

Zakres robót obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wykonanie elementów betonowych i żelbetowych monolitycznych i prefabrykowanych w zakresie uzbrojenia i zagospodarowania terenu,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- wykonanie elementów betonowych i żelbetowych monolitycznych i prefabrykowanych obiektów kubaturowych i inżynierskich.

#### **3.7.1.2. Określenia podstawowe**

- **Konstrukcje betonowe** - konstrukcje z betonu nie zbrojonego lub wykonane z zastosowaniem zbrojenia wiotkimi prętami stalowymi w ilości mniejszej od minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.
- **Konstrukcje żelbetowe** - konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami stalowymi współpracującymi z betonem w ilości nie mniejszej od ilości określonej jako minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.
- **Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dcm wykonany z cementu wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- **Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.
- **Beton towarowy** - mieszanka betonowa wykonana i dostarczona przez wytwórcę zewnętrznego.
- **Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.
- **Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.
- **W/c** - wskaźnik wodno-cementowy; stosunek wody do cementu w zaczynie cementowym
- **Rusztowania montażowe** - pomocnicze budowle służące do przenoszenia obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów lub wykonywanej na miejscu.
- **Rusztowania robocze** - pomocnicze budowle służące do przenoszenia ciężaru ludzi i sprzętu.
- **Deskowania** - pomocnicze budowle służące do formowania elementów betonowych wykonywanych na miejscu.

#### **3.7.1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności wykonywanych na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w p. 3.1.6 PFU.

#### **3.7.2. Materiały**

##### **3.7.2.1. Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszego PFU i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
- Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2006 nr 156 poz. 1118 2006.08.18 z późn. zmianami).
- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002r., Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw. Materiały stosowane do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach: PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 lub PN- ENV 206-1:2002.

##### **3.7.2.2. Wymagania szczegółowe**

###### **Składniki mieszanki betonowej**

###### *Cement*

###### a) Rodzaje cementu

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków wg norm PN-EN 197-1:2002 i PN 197-2:2002 o następujących klasach wytrzymałościowych:

- klasa 32,5 - do betonu klasy B25,
- klasa 42,5 - do betonu klasy B30 i wyższej,

b) Wymagania dotyczące składu cementu

Skład cementu powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 197-1:2002, PN-S- 10040:1999

c) Oznakowanie opakowania

W przypadku cementu workowanego na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie,
- nazwa wytwórni i miejscowości,
- masa worka z cementem,
- data wysyłki,
- termin trwałości cementu

d) Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

e) Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

f) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu:

- cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2:2002, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2002.
- zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań Cementowni można ograniczyć i wykonać tylko badania podstawowe.

Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie ).

W przypadku gdy wyżej wymieniona kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

g) Warunki magazynowania i okres składowania

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego)
  - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami),
  - magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).
- dla cementu luzem
  - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamry na zewnętrznych ścianach).

Cement nie może być użyty do betonu po okresie

- 10 dni - w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę - w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

#### *Kruszywo do betonu*

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób aby nie ulegały zanieczyszczeniu i nie mieszały się. Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, i nie zakłócały rytmu budowy.

#### Kruszywo grube.

Kruszywo grube powinno spełniać wymagania normy: PN-86/B- 06712, PN-79/B-06711 oraz PN-S-10040:1999.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora. Na budowie dla każdej partii kruszywa należy wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15 (PN-EN 933-1:2000),
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16, (PN-EN 933-4:2001),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny wg PN-88/B-06714/48,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodności cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 (PN-EN 1925:2001) dla korygowania recepty roboczej betonu.

#### Kruszywo drobne.

Dopuszcza się stosowanie kruszywa drobnego spełniającego wymagania norm: PN-79/B- 06711. PN-86/B-06712 i PN-S-10040:1999.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie składu ziarnowego - wg PN-78/B-06714/15 (PN-EN 933-1:2000),
- oznaczenie zawartości grudek gliny - wg PN-88/B-06714/48.

Zobowiązuje się dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 (PN-EN 1925:2001) i stałości zawartości frakcji 0-2 mm.

#### Woda

Woda do produkcji betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań. Należy pobierać ją ze zbiornika pośredniego. W przypadku poboru wody z innego źródła, należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z wyżej wymienioną normą.

#### Domieszki do betonów

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm: PN-EN 934-2:2002 i PN-EN 934-6:2002.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

#### **Mieszanka betonowa**

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych można stosować mieszankę betonową wykonywaną samodzielnie przez Wykonawcę lub mieszankę betonową wykonywaną w Wytwórni tzw. „beton towarowy”.

Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami PFU i dokumentacji projektowej.

Mieszanka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-S-10040:1999, PN-88/- 06250 lub PN-ENV 206-1.

Produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera. Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.

Do budowy zbiorników, fundamentów, płyt fundamentowych, stropowych i wieńców stosować beton zgodnie z dokumentacją projektową.

- dla komór i studni prefabrykowanych instalacji podziemnych - B45 W8 F150 OK3,
- dla części podziemnych budowli B35 (30) W8 F150 (OK3),
- dla części nadziemnych budowli B25 W4 F150 OK3,
- fundamenty i elementy budynków B30 (25) W6,
- dla podbudowy na gruncie - B10.

#### **Stal zbrojeniowa**

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania norm: PN-S-10040:1999, PN-91/S- 10042, PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-1/Ak: 1998, PN-ISO 6935-2:1998, PN-ISO 6935- 2/Ak:1998, PN-89/H-84023.06, PN-82/H-93215.

##### Odbiór stali zbrojeniowej na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali. Treść atestu powinna być zgodna z postanowieniami powyżej przytoczonych norm.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być zgodne z postanowieniami powyżej przytoczonych norm.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków. Należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

#### **Materiały spawalnicze**

Do spawania należy używać elektrod odpowiednich do gatunku stali z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy: PN-91/M-69430.

#### **Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy oraz z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych

#### **Deskowania**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Do wykonywania deskowań należy stosować materiały zgodne z wymaganiami normy PN-S-10040:1999, a ponadto:

- drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm: PN-92/D-95017, PN-91/D-95018, PN- 75/D-96000, PN-72/D-96002, PN-63/B-06251,
- sklejka powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 313-1:2001, PN-EN 313-2:2001 oraz PN-EN 636-3:2001,
- gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-84/M-81000,
- deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym,
- do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki anty-adhezyjne parafinowe przeznaczone do tego typu zastosowań.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z mieszkanką betonową.

### **Inne materiały**

Jako uszczelnienie połączeń technologicznych (przerw roboczych) w danym elemencie betonowym należy stosować przegrody z blachy czarnej w postaci pasa o szerokości 30 cm oraz wkładki taśmowe zwiększające swoją objętość pod wpływem wilgoci (bentonit, guma hydrofilowa).

Jako przejścia szczelne przez ściany należy stosować systemowe elementy segmentowołańcuchowe (bezdławicowe) typu elastycznego oraz wkładki taśmowe opisane wyżej.

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

Jako izolacje powierzchniowe elementów betonowych należy stosować ulepszone sztucznym tworzywem dwukomponentowe masy bitumiczne do nakładania natryskowego (powierzchnie zewnętrzne w gruncie).

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 minimum 1.4301

### **3.7.3. Sprzęt**

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetonowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca powinien dysponować m.in.:

- 1) do przygotowania mieszanki betonowej:
  - betoniarkami o wymuszonym działaniu,
  - dozownikami wagowymi o odpowiedniej dokładności z aktualnym świadectwem legalizacji,
  - odpowiednio przeszkoloną obsługą.
- 2) do wykonania deskowań:
  - sprzętem ciesielskim,
  - samochodem skrzyniowym,
  - żurawiem o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów deskowań.
- 3) do przygotowania zbrojenia:
  - giętarkami,
  - nożycami,
  - prostowarkami,
  - innym sprzętem stanowiącym wyposażenie zbrojami.
- 4) do układania mieszanki betonowej:
  - pojemnikami do betonu,
  - pompami do betonu,
  - wibratorami wgłębnymi o odpowiedniej średnicy,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- wibratorami przyczepnymi,
- łatami wibracyjnymi,
- zacieraczkami do betonu.

5) do obróbki i pielęgnacji betonu:

- szlifierkami do betonu.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w p. 3.1.4 PFU.

### **3.7.4. Transport**

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w p. 3.1.5 PFU.

#### **3.7.4.1. Transport składników mieszanki betonowej**

Składniki mieszanki betonowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. przeznaczonymi do wykonywania zamierzonych robót.

Kruszywo przewożone na samochodach ciężarowych należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

#### **3.7.4.2. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi. Ilość samochodów należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. W czasie transportu w mieszance nie może nastąpić: segregacja, zmiana konsystencji i składu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy od wartości podanych w normie PN-S-10040:1999.

Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

### **3.7.5. Wykonanie robót**

#### **3.7.5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w PFU „Wymagania ogólne”. Wykonanie robót powinno być zgodne normami PN-S-10040:1999, PN-S-10042:1991, PN-88/- 06250 lub PN-ENV 206-1, PN-63/B-06251.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji „Projekt organizacji robót” uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych, uwzględniając planowany termin rozebrania deskowania i rusztowań, jak również plan przeprowadzanych badań.

#### **3.7.5.2. Zakres wykonania robót**

Roboty związane z wykonaniem elementów konstrukcyjnych należy prowadzić zgodnie z opracowaną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez Inżyniera dokumentacją.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora, potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

### **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.

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

### ***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowożwirową 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 betonu (np. klasy B10) o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić co najmniej 6cm. 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.

#### **Wykonanie deskowań**

Deskowanie elementów licowych powinny być wykonywane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej. Deskowania powinny spełniać warunki podane w normie PN-S-10040:1999. Elementy dodatkowe można wykonać z drewna w postaci tarcicy lub sklejki. Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z masą betonową.

Elementy ulegające zakryciu można deskować przy użyciu tarcicy. Deskowania z tarcicy należy wykonać z desek drzew iglastych klasy nie niższej niż K33. Deski grubości nie mniejszej niż 18 mm i szerokości nie większej niż 18 cm, powinny być jednostronne strugane i przygotowane do zestawienia na pióro i wpust. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy szczeliny między deskami uszczelnić taśmami z blachy metalowej lub z tworzyw sztucznych albo masami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania.

Szczególną uwagę przy wykonywaniu deskowań należy zwrócić na elementy tworzące fakturę ścian wewnętrznych zbiorników dla zapewnienia im gładkości powierzchni.

Zaleca się stosowanie fazowania krawędzi elementu betonowego listwami o wymiarach od 2-4 cm na stykach dwóch prostokątnych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych.

Przy podparciu deskowania rusztowaniem należy unikać punktowego przekazywania sił. Po zmontowaniu deskowania powierzchnię styku z betonem pokrywać trzeba środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu.

Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia (wióry, wodę, lód, liście, elektrody, gwoździe, drut wiązałkowy itp.). Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

#### **Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej**

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A0 do AIII 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 PNB03264:1999, 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.

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

### ***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

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 żelbetonowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi normami i rysunkami pod względem typu, usytuowania i kształtów prętów w elemencie

#### **Wbudowanie mieszanki betonowej**

##### Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Roboty związane z podawaniem i układaniem mieszanki betonowej powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

##### Zagęszczanie betonu

Roboty związane z zagęszczaniem betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

##### Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej lub w dokumentacji technologicznej uzgodnionej z Projektantem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliska cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

##### Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

#### **Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

##### Temperatura otoczenia.

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy przez Inspektora nadzoru. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze +20°C, w chwili układania, i za-

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

### ***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

bezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

#### Zabezpieczenie podczas opadów.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu.

Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

#### Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### **Pielęgnacja betonu**

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-06251).

### **Izolacje powłokowe**

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.

Przed zastosowaniem 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 1,5 N/mm<sup>2</sup>. W przypadku stwierdzenia rys należy zbadać przyczyny ich powstania i określić czy w danym przypadku należy zastosować iniekcję środkiem zamykającym rysy w sposób sztywny czy też elastyczny. Rysy skurczowe należy poszerzyć a następnie zamknąć za pomocą bezrozpuszczalnikową 2-komponentową żywicę reaktywną z odpowiednim gruntownikiem. Przed nałożeniem powłok ochronnych należy powierzchnię 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.

### **Montaż prefabrykatów drobnowymiarowych betonowych**

Roboty związane z wbudowaniem elementów wykonane będą mechanicznie. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych rzędnych posadowienia.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Spoiny pomiędzy prefabrykatami, po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowopiaskową, a całość zaizolować od strony gruntu wyprawą bitumiczną.

Prefabrykaty powinny posiadać atest producenta. Badania prefabrykatów na etapie akceptacji materiału do robót wykonuje laboratorium wskazane przez Inspektora. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane przy udziale Inspektora prefabrykaty dla przeprowadzenia następujących badań:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność na działanie mrozu.

### **3.7.6. Kontrola jakości Robót**

#### **3.7.6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w niniejszym PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót, materiałów i sprzętu.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

#### **3.7.6.2. Kontrole i badania laboratoryjne**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WW oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

#### **3.7.6.3. Badania jakości Robót w czasie budowy.**

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

Badaniami kontrolnymi powinny być objęte:

#### **Deskowania**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10040:1999 i PN-93/S-10080 oraz niniejszym PFU.

#### **Zbrojenie**

Zbrojenie powinno być zgodne z dokumentacją projektową oraz odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10040:1999 i PN-91/S-10042.

#### **Składniki mieszanki betonowej**

Wykonanie badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250.

#### **Mieszanka betonowa**

Wykonanie badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-88/B-06250

#### **Wbudowanie mieszanki betonowej**

Warunki wbudowania mieszanki betonowej powinny być zgodne z normami.

#### **Pielęgnacja betonu**



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Warunki pielęgnacji betonu powinny być zgodne z normami.

#### **Beton**

Wykonanie badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250. Beton powinien mieć właściwości zgodne postanowieniami norm oraz projektu.

#### **Wykończenie powierzchni betonu**

Wykończenie powierzchni betonu powinno być zgodne z postanowieniami norm.

#### **Kontrola sprzętu**

Sprzęt powinien być zgodny z postanowieniami niniejszego PFU. Sprawdzenie polega na:

- kontroli miejsca przechowywania czynników produkcji,
- sprawdzeniu urządzeń do ważenia i mieszania,
- sprawdzeniu betoniarki,
- sprawdzeniu samochodów do przewozu mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu pomp do podawania mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu urządzeń do zagęszczania mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu urządzeń do pielęgnacji i obróbki betonu,

#### **3.7.7. Obmiar Robót**

Prace budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału. W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen i nie będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

#### **3.7.8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w p. 3.1.10 PFU.

#### **3.7.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

#### **3.7.10. Przepisy związane**

PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcyjnej i zgodność
PN-EN 12620:2002	Kruszywa do betonu.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-197-1:1997	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu zaprawy i zaczynu. Część 2 Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
ENV 13670-1:2000	„Wykonywanie konstrukcji betonowych. Cz. 1: Uwagi ogólne
PN-90/M-47850	Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu.
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.
PN-62/B-10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

PN-90/M-47850	Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-86/B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
PN-76/M-47361/04	Wibratory do zagęszczania betonów. Wibratory pograżalne. Wymagania.
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja Zbiorniki Wymagania i badania
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-ISO 3443-8:1994	Tolerancje w budownictwie Kontrola wymiarowa robót
PN-ISO 7976-1:1997	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy
PN-ISO 7976-2:1997	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych

oraz Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

### **3.8. Roboty montażowe prefabrykowanych elementów żelbetowych**

#### **3.8.1. Wstęp**

##### **3.8.1.1. Zakres robót**

Roboty, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych elementów żelbetowych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

W zakres tych robót wchodzi: - **montaż prefabrykowanych płyt stropowych.**

##### **3.8.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

##### **3.8.1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **3.8.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w p. 3.1.3 PFU

##### **3.8.2.1. Źródła pozyskania materiałów**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów (prefabrykatów) i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania zawarte w PFU.

##### **3.8.2.2. Wymagania dla materiałów**

Materiały winny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej a ponadto prefabrykaty żelbetowe i sprzężone winny odpowiadać wymaganiom norm:

PN-EN 1168:2007 (U) Prefabrykowane elementy z betonu - Płyty stropowe kanałowe

PN-EN 13224:2006 (U) Prefabrykaty betonowe - Płyty stropowe żebrowe.

PN-EN 13225:2006 (U) Prefabrykaty betonowe - Podłużne elementy konstrukcyjne.

PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

**Zaprawa** – powinna odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 998-2:2004 Wymagania dotyczące zaprawy do murów. Część 2: Zaprawa murarska.

**Beton** – powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.8.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu w p. 3.1.4 PFU.

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 PFU oraz Programem Zapewnienia Jakości, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

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

- Dźwig samojezdny.
- Rusztowania inwentaryzowane.

### **3.8.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportowych podano w p. 3.1.5 PFU

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 PFU oraz Programem Zapewnienia Jakości, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju przewożonych prefabrykatów.

### **3.8.5. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w p. 3.1.6 PFU.

#### **3.8.5.1. Przygotowanie terenu budowy**

Przygotowanie terenu robót montażowych polega na:

- Sprawdzeniu rzędnych konstrukcji, na których montowane będą prefabrykaty.
- Przygotowaniu terenu do składowania prefabrykatów.
- Wykonania niezbędnych rusztowań roboczych i stemplowań.
- Wyznaczenie stref bezpieczeństwa.

#### **3.8.5.2. Składowanie i transport**

Prefabrykaty należy transportować i składować ściśle wg instrukcji producenta.

#### **3.8.5.3. Roboty montażowe**

Montaż prefabrykatów należy wykonać przy użyciu dźwigu wyposażonego w trawers o udźwigu dostosowanym do masy elementów prefabrykowanych. Do montażu nie wolno stosować lin i łańcuchów. Nie wolno również montować prefabrykatów przy pomocy koparek, spychaczy lub innym sprzętem budowlanym nie przeznaczonym do tego celu.

### **3.8.6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w p. 3.1.7 PFU.

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów, i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami PFU, a w szczególności.

- Warunków składowania materiałów.
- Stosowania właściwych materiałów.
- Przestrzegania tolerancji wykonania robót.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- Kontrole robót ulegających zakryciu, przed ich zakryciem.

W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość stosowanych materiałów, przestrzegania reżimów technologicznych, i zachowania warunków bhp, tak aby spełnić wymagania podane w PFU.

### **3.8.7. Obmiar Robót**

Prace budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału. W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen i nie będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

### **3.8.8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w p. 3.1.10. PFU.

### **3.8.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

### **3.8.10. Przepisy związane**

PN-EN 1168:2007 (U) Prefabrykowane elementy z betonu - Płyty stropowe kanałowe

PN-EN 13224:2006 (U) Prefabrykaty betonowe -- Płyty stropowe żebrowe.

PN-EN 13224:2006 (U) Prefabrykaty betonowe - Płyty stropowe żebrowe.

PN-EN 13225:2006 (U) Prefabrykaty betonowe - Podłużne elementy konstrukcyjne.

PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

## **3.9. Roboty izolacyjne**

### **3.9.1. Wstęp**

#### **3.9.1.1. Zakres Robót**

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót izolacyjnych występujących w obiekcie objętym Kontraktem. W zakres tych robót wchodzi:

- izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne,
- izolacje termiczne,
- izolacje akustyczne.

#### **3.9.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

#### **3.9.1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inżyniera

### **3.9.2. Materiały**

#### **3.9.2.1. Wymagania dla materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w p. 3.1.3 PFU.

Dla konstrukcji betonowych i żelbetowych stykających się z gruntem należy wykonać poziomą i pionową izolację bitumiczną, powłokową grubowarstwową, dwuskładnikową. Należy zastosować materiały:

- służące do izolacji i ochrony pionowych, poziomych części budynków i budowli przed wilgocią z gruntu, wodą infiltracyjną i wodą pod ciśnieniem.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

- na starzenie się, liczne roztwory solne, słabe kwasy, jak również występujące w ziemi agresywne substancje,
- na wszystkie podłoża mineralne, takie jak cegła silikatowa, cegła ceramiczna, bloczki betonowe, beton, tynk,
- grubość izolacji po wyschnięciu 3 mm, grubość warstwy po nałożeniu – wilgotnej 4 mm.

Przerwy technologiczne np. kontakt dna i ściany należy uszczelnić systemem do uszczelniania wszelkiego rodzaju regularnych i nieregularnych szczelin dylatacyjnych, rys, pęknięć, połączeń beton/stal itp. W uzupełnieniu do wypełnienia dylatacji należy zastosować odpowiedniego rodzaju kit.

W przypadku wykonywania ścian z betonów wodoszczelnych połączenia, przerwy technologiczne, szwy robocze pomiędzy np. nowymi ścianami a dnem należy dodatkowo uszczelnić poprzez zastosowanie pęczniącego węża iniekcyjnego do uszczelniania szwów roboczych konstrukcji wodoszczelnych.

Wszystkie powierzchnie betonowe oraz częściowo stalowe niezabezpieczone inaczej należy pokryć odpowiednim systemem zabezpieczeń – powłoka ochronna na beton i stal, do zabezpieczania konstrukcji obciążonych wodą lub ściekami. System ten powinien zapewniać ochronę konstrukcji betonowych i stalowych pracujących w warunkach stałego, bądź długotrwałego obciążenia ściekami.

Dla zabezpieczenia styku roboczego, przy połączeniu konstrukcji żelbetowych starych z konstrukcjami żelbetowymi nowymi, należy zastosować taśmę pęczniącą.

**Folia** powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13967:2006 (U).

**Roztwory i lepiki asfaltowe** powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24620:1998.

**Papy asfaltowe zgrzewalne** powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-90/B-04615, PN-92/B-27618, PN-92/B-27619 oraz PN-B-27620:1998.

**Styropian** powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13163:2004.

**Wełna mineralna** powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-75/B-23100, a ponadto spełniać wymagania:

- wilgotność wełny maksymalnie 2% suchej masy,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość,
- ściśliwość pod obciążeniem 4 kPa nie większa niż 6% początkowej grubości,
- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniejsza niż 2 kPa,
- nasiąkliwość po 24 godz. zanurzenia w wodzie nie większa niż 40% suchej masy.

**Kleje do styropianu** powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12004:2002/ A1:2003, i PN- C-89356:1998.

**Płyty PW 11A** powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13163:2004.

**Łączniki mechaniczne:**

- kołki rozporowe - wkręcane lub wbijane, wykonane z tworzywa sztucznego (nylon, polipropyleń, poliamid, polietylen) lub z blachy stalowej, z rdzeniem metalowym lub z tworzywa. Wypozażone są w talerzyki dociskowe, dodatkowo - w krążki termoizolacyjne, zmniejszające efekt powstawania mostków termicznych,
- profile mocujące - metalowe (ze stali nierdzewnej, aluminium) elementy, służące do mocowania płyt izolacji termicznej o frezowanych krawędziach.

**Siatka zbrojąca** – siatka z włókna szklanego (impregnowanego przeciwalkalicznie) o gramaturze min.145 g/m<sup>2</sup>, wtapiana w zaprawę zbrojącą.

### **3.9.2.2. Transport i składowanie**

Materiały należy przewozić z zachowaniem przepisów bhp i ruchu drogowego. Wszystkie materiały powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach i przechowywane zgodnie z instrukcją producenta oraz odpowiednią Aprobata Techniczną.

**Papa**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w normie. Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 1,20 m od grzejników. Rolki papy należy transportować i składować w pozycji stojącej, w jednej warstwie.

#### **Lepik asfaltowy**

Materiały izolacyjne mogą być przyjęte na budowę, jeżeli spełniają następujące warunki:

- odpowiadają wyrobom wymienionym w dokumentacji projektowej,
- są właściwie opakowane i oznakowane,
- spełniają wymagane właściwości wykazane w odpowiednich dokumentach,
- mają deklarację zgodności i certyfikat zgodności.

Wszystkie materiały powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu.

#### **Styropian, wełna mineralna , płyty termoizolacyjne**

Styropian i wełnę układa się w stosy o wysokości nie większej niż 1,2 m. Na opakowaniu powinna być naklejona etykieta zawierająca nazwę zakładu, oznaczenie, nr partii i datę produkcji.

Płyty termoizolacyjne pakowane są w pakiety. Płyty należy przechowywać w pakietach w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, oddziaływaniem warunków atmosferycznych, wysokiej temperatury i substancji chemicznych.

Podstawowe zasady przechowywania dla pozostałych materiałów:

- środki gruntujące, gotowe masy (zaprawy, kleje), farby - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed bezpośrednim nasłonecznieniem i działaniem mrozu, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,
- materiały suche - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, w warunkach suchych, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,
- siatki zbrojące, listwy, profile, okładziny - przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

### **3.9.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w p. 3.1.4 PFU.

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 PFU oraz PZJ, który uzyskał akceptację Inżyniera. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Roboty związane z wykonaniem izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych na konstrukcjach betonowych i żelbetowych mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonania zamierzonych robót.

Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w kartach technologicznych stosowanych materiałów.

### **3.9.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w p. 3.1.5 PFU

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 PFU oraz PZJ który uzyskały akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

### **3.9.5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w p. 3.1.6

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.9.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowych**

Podłoże musi być czyste, nie przemarznięte i nośne. Należy usunąć z niego tłuszcze, stare powłoki malarskie, nacieki cementowe, środki antyadhezyjne i inne luźne części znajdujące się na nim. Podłoże nie może być uprzednio pokryte pakim smołowym. W czasie obróbki należy zwrócić uwagę aby temperatura powietrza i podłoża wynosiła powyżej +5°C w celu zapewnienia prawidłowego procesu obróbki i schnięcia. Należy usunąć wystające części zaprawy. Odsadzki fundamentowe należy oczyścić z gruzu i ziemi. Wystającą izolację poziomą należy krótko obciąć. Ostre krawędzie należy fazować. Naroża wewnętrzne, poziome i pionowe należy wcześniej wyokrąglić zaprawą mineralną w celu ochrony przed negatywnym ciśnieniem wody. Zaleca się wykonanie izolacji mineralnej w części cokołowej budynku, narażonej na wodę rozbryzgową przy użyciu odpowiedniego środka izolacyjnego, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Należy zwrócić uwagę, aby występował zakład ok. 20 cm pomiędzy izolacją mineralną a izolacją bitumiczną, schowany poniżej poziomu gruntu.

W przypadku połączenia izolacji pionowej z izolacją podposadzkową należy wyprowadzić izolację ponad płytę na wysokość ok. 10 cm.

Na powierzchniach porowatych, z jamami usadowymi oraz na powierzchniach mocno profilowanych wymagane jest wykonanie szpachlowania wypełniającego przy użyciu odpowiedniego środka, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Szpachlowanie należy przeprowadzić na wyschniętą, zagruntowaną powierzchnię. Należy odczekać, aż szpachlowanie wyschnie zanim przystąpimy do kolejnego etapu prac. Ubytki lub wgłębienia większe niż 5 mm należy wcześniej wypełnić zaprawą mineralną. W przypadku gdy nierówności lub ubytki są mniejsze niż 5 mm możemy bezpośrednio wyrównać je masą bitumiczną.

Podłoża pokryte starymi powłokami bitumicznymi należy zagruntować środkiem na bazie rozpuszczalników i świeżą powierzchnię posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu ok. 1,2 mm. Gdy powierzchnia całkowicie przeschnie można przystąpić do nakładania kolejnej warstwy bitumicznej. Podłoża o zróżnicowanej wytrzymałości i nasiąkliwości np. beton komórkowy należy wcześniej zagruntować środkiem do wzmacniania podłoży mineralnych na zewnątrz i wewnątrz, zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w Dokumentacji Projektowej.

Nakładanie powłoki bitumicznej powinno odbywać się w dwóch cyklach roboczych. Pod warunkiem, że pierwsza warstwa jest wyschnięta i związana.

Materiały do wyrównania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta materiałów izolacyjnych.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów odnośnie:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5 MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 4% – chyba że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności),
- wieku betonu.

### **3.9.5.2. Izolacje przeciwwilgociowe**

#### **Gruntowanie**

Powierzchnie betonowe powinny być gruntowane za pomocą środków gruntujących, zalecanych przez producenta materiału izolacyjnego lub będących elementem danego systemu materiału izolacyjnego zgodnie z kartą techniczną producenta.

Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej.

Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

#### **Wykonanie warstwy izolacyjnej**

Prace związane z wykonaniem izolacji winny być prowadzone z zachowaniem wymagań Dokumentacji Projektowej, odpowiednich norm, kart technicznych producenta i Aprobata Technicznych.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Metody wykonania izolacji:

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie,
- szpachlowanie,
- przyklejanie lub rozwijanie gotowych materiałów izolacyjnych.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw izolacji należy przestrzegać zalecanych przez producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności podłoża i powietrza.

Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinny być odebrane przez Inspektora.

### **Izolacje z papy i folii**

Izolacje z papy powinny składać się z dwóch warstw papy termozgrzewalnej sklejonych między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni. Szerokość zakładów w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady poziome i pionowe arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

Izolacje z folii winny być układane na podłożu zatartym „na gładko”, a styki arkuszy folii zgrzane. Przy przyklejaniu pap lepikiem asfaltowym na zimno należy przestrzegać odparowania rozpuszczalników zawartych w warstwie rozprowadzonego lepiku. Okres odparowywania rozpuszczalników zależy od warunków atmosferycznych i wynosi od ~30 min. w okresie upalnego lata do ~2 godz. i więcej w okresach, gdy temperatura zewnętrzna osiąga ~10°C. Przy temperaturze poniżej 10°C zabrania się wykonywania pokryć dachowych z zastosowaniem lepików asfaltowych na zimno.

Izolacje powinny być dylatowane w tych samych miejscach i płaszczyznach, w których wykonano dylatacje konstrukcji budynku lub dylatacje z sąsiednim budynkiem.

Papa przed użyciem powinna być przez 24 godz. przechowywana w temperaturze nie niższej niż 18°C, a następnie rozwinięta z rolki i ułożona na płaskim podłożu w celu rozprostowania, aby uniknąć tworzenia się garbów po jej ułożeniu. Bezpośrednio przed ułożeniem papa może być luźna zwinięta w rolkę i rozwijana z niej w trakcie przyklejania. Nie dotyczy to przypadków, gdy muszą być smarowane lepikiem zarówno podłoże, jak i spodnia warstwa przyklejanej papy.

Izolacje papowe z zastosowaniem lepiku asfaltowego na zimno mogą być wykonywane tylko na podłożach betonowych lub z zaprawy cementowej. Nie dopuszcza się klejenia pap lepikiem asfaltowym na zimno na podłożach z płyt izolacji termicznej, styropianu, wełny mineralnej itp. Odstępstwo od tego wymagania jest możliwe jedynie w przypadku oceny lepiku na zimno jako przydatnego do zakresu zastosowania zapisanego w aprobacie technicznej.

Na podłożach z płyt izolacji termicznej na pierwszą warstwę izolacji należy zastosować papę o zwiększonej wytrzymałości na rozrywanie i przedziurawienie - odpowiadającą wymaganiom dla papy asfaltowej na tkaninie technicznej. Papa asfaltowa zgrzewalna jest przeznaczona do przyklejania do podłoża oraz sklejania dwóch jej warstw metodą zgrzewania, tj. przez podgrzewanie spodniej powierzchni papy płomieniem palnika gazowego do momentu nadtopienia masy powłokowej.

Przy przyklejaniu pap zgrzewalnych za pomocą palnika na gaz propan-butan należy przestrzegać następujących zasad:

- palnik powinien być ustawiony w taki sposób, aby jednocześnie podgrzewał podłoże i wstęgę papy od strony przekładki antyadhezyjnej. Jedynym wyjątkiem jest klejenie papy na powierzchni płyty warstwowej z rdzeniem styropianowym, kiedy nie dopuszcza się ogrzewania podłoża,
- w celu uniknięcia zniszczenia papy działanie płomienia powinno być krótkotrwałe, a płomień palnika powinien być ciągle przemieszczany w miarę nadtapiania masy powłokowej,
- niedopuszczalne jest miejscowe nagrzewanie papy, prowadzące do nadmiernego spływu masy asfaltowej lub jej zapalenia,
- fragment wstęgi papy z nadtopioną powłoką asfaltową należy natychmiast docisnąć do ogrzewanego podłoża wałkiem o długości równej szerokości pasma papy.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.9.5.3. Izolacje termiczne**

#### **Izolacje ze styropianu**

##### Docieplenia ścian

Izolacje termiczne ze styropianu winny być wykonywane z inwentaryzowanych rusztowań w temperaturze powyżej +5°C.

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń. Do wykonania dociepleń winny być stosowane materiały systemowe, a powierzchnie docieplane powinny być gruntowane środkami będącymi elementem danego systemu dociepleń zgodnie z kartą techniczną Producenta. Styropian do docieplenia winien być sezonowany przez okres 3-ech miesięcy. Do dociepleń można stosować styropian posiadający 3 krawędzie fabryczne cięte. Do wysokości 2,0 m nad gruntem winien być użyty styropian o twardości 20, a wyżej o twardości 15. Styropian należy mocować do podłoża klejem, a następnie kołkami plastikowymi w ilości 4 szt./m<sup>2</sup>. Styropian należy układać w tzw. mijankę, a minimalne przesunięcie styków pionowych winno wynosić 20 cm. Zabronione jest wypełnianie spoin poziomych i pionowych klejem, ewentualne szczeliny należy wypełnić pianką montażową. Płaszczyznę wykonanego docieplenia należy wyrównać i zmatować w celu zwiększenia przyczepności.

Wykonane docieplenie należy zabezpieczyć warstwą tynku cienkowarstwowego grubości 3÷4 mm zbrojonego siatką z włókna szklanego. Zatapiać siatkę powinna być równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki należy układać (w pionie i w poziomie) na zakład nie mniejszy niż 10 cm. Do wysokości 2,0 m nad gruntem wymagane są dwie warstwy siatki. Przed wykonaniem warstwy zbrojonej należy wzmocnić naroża otworów okiennych i drzwiowych prostokątnymi pasami siatki szklanej i narożnikami z tworzyw sztucznych zatopionymi w zaprawie klejącej.

##### Izolacja posadzek

Izolację posadzek styropianem należy wykonać na wykonanej uprzednio warstwie izolacji przeciwwilgociowej. Płyty styropianowe należy układać szczelnie na warstwie zaprawy zapewniającej pełne przyleganie styropianu do podłoża.

#### **Izolacje z wełny mineralnej**

Izolacje termiczne stropodachów i stropów z wełny mineralnej należy wykonywać na wyrównanym i zagruntowanym podłożu przez przyklejenie lepikiem na gorąco do podłoża. Izolacja winna być jednowarstwowa, a grubość zgodna z Dokumentacją Projektową.

Każdorazową część wykonanej izolacji na koniec zmiany zabezpieczyć należy folią jako warstwą pokrycia dachu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **3.9.6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Kontrola w czasie prowadzenia robót polegać na sprawdzeniu, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami PFU, a w szczególności.

- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu Producenta,
- sprawdzenie zgodności okresu i sposobu magazynowania z zaleceniami Producenta materiału,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni (wizualna ocena przygotowania powierzchni pod względem równości, braku plam i zabrudzeń),
- kontrolę prawidłowości wykonania izolacji (wizualna ocena wykonania izolacji z oceną jednorodności wykonania powłok, stwierdzeniem braku pęcherzy, złuszczeń lub odspojień itp.),
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki (grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną w Dokumentacji Projektowej i zgodna z zaleceniami Producenta; grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z kilku pomiarów)
- kontrolę poprawności naprawienia błędów w wykonanej izolacji,
- kontrolę wykonania warstwy ochronnej.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw.

Wymagania dla dostawy winny obejmować:

- Sprawdzenie jakości materiałów izolacyjnych - potwierdzone przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.
- Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.
- Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta materiał ten powinien być zbadany zgodnie z postanowieniami w Programie Zapewnienia Jakości.
- Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

### **3.9.7. Obmiar Robót**

Prace budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału. W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen i nie będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

### **3.9.8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w p. 3.1.10 PFU.

### **3.9.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

### **3.9.10. Przepisy związane**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).
- PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowanymi na gorąco.
- PN-91/B-27618 Papa asfaltowa na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
- PN-92/B-27619 Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej.
- PN-B-27620:1998 Papa asfaltowa na welonie szklanym.
- PN-B-27621:1998 Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przesywanej.
- PN-89/B-27617 Papa asfaltowa na tekturze budowlanej.
- PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

## **3.10. Roboty murowe**

### **3.10.1. Wstęp**

#### **3.10.1.1. Zakres Robót**

Ustalenia dotyczą prowadzenia robót murarskich i obejmują:

- wykonanie murów ścian z pustaków ceramicznych, cegieł pełnych, cegieł dziurawek
- montaż nadproży prefabrykowanych

#### **3.10.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.10.1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, PFU i obowiązującymi normami. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w p. 3.1.6 PFU.

### **3.10.2. Materiały**

Do wykonania robót murarskich należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą odpowiadały wymaganiom norm:

- dla cegieł budowlanych - PN-B-12050
- dla nadproży prefabrykowanych - PN-73/B-06281
- dla zaprawy murarskiej - PN-90/B-14501

W określonym przez Inżyniera czasie przed wbudowaniem materiałów, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła ich wytwarzania oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, jak też na życzenie Inżyniera próbki do zatwierdzenia.

### **3.10.3. Sprzęt**

Warunki ogólne sprzętu podano w p. 3.1.4 PFU.

Do wykonania prac murarskich należy stosować sprzęt odpowiedni do tego rodzaju robót. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania w zakresie BHP. Używany przez Wykonawcę sprzęt nie może powodować niekorzystnego wpływu na jakość robót.

### **3.10.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w p. 3.1.5 PFU.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

### **3.10.5. Wykonanie robót**

Mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, wysoków i otworów. Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.

Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu.

Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów.

Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0 st. C. Wykonywanie konstrukcji murowych grubości 1 cegła i grubszych dopuszcza się w temperaturze poniżej 0°C pod warunkiem stosowania środków umożliwiających wiązanie i twardnienie zaprawy.

W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub matą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

W murach ceglanych należy przyjmować spoiny poziome gr. 12 mm (maks. 17 mm, min. 10 mm), a spoiny pionowe gr. 10 mm (maks. 15 mm, min. 5 mm).

Ścianki działowe należy murować na zaprawie cementowo-wapiennej „5” wg PN-90/B-14501.

### **3.10.6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w p. 3.1.7 PFU.

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

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inżyniera.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

Kontroli jakości podlega sprawdzenie:

- odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi,
- odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru
- odchylenia przecinających się powierzchni murów od kąta przewidzianego w projekcie,
- odchylenia wymiarów otworów ościeży
- prawidłowości wykonania podłoża pod pokrycia dachowe
- ułożenia elementów żelbetowych prefabrykowanych,
- izolacji powierzchniowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów:

1. Zwichrowania i skrzywienia
  - na 1 metrze długości 6 mm
  - na całej powierzchni 20 mm
2. Odchylenia od pionu
  - na wysokości 1 m 6 mm
  - na wys. kondygnacji 10 mm
  - na całej wysokości 20 mm
3. Odchylenia każdej warstwy od poziomu
  - na 1m długości 2 mm
  - na całej długości 30 mm
4. Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach
  - do 100 cm: szerokość +6, - 3 mm; wysokość +15, - 10 mm
  - ponad 100 cm: szerokość +10, - 5 mm; wysokość +15, -10 mm

### **3.10.7. Obmiar Robót**

Prace budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału. W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen i nie będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

### **3.10.8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w p. 3.1.10 PFU.

### **3.10.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

### **3.10.10. Przepisy związane**

PN-B-12050:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane
PN-B-12051:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły modularne
PN-B-12011:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kratówki
PN-B-12008:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane.
PN-B-12055:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ściennie modularne.
PN-B-12006:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów wentylacyjnych
PN-B-12007:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów dymowych.
PN-B-82034:2002	Elementy nadproży ceramiczno – żelbetowych. Belki
PN-EN 845-1:2002	Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów Część 1: Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki, wsporniki
PN-EN 845-2:2002	Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów Część 2: Nadproża
PN-EN 845-3:2002	Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych
PN-EN 10088-1:1998	Stale odporne na korozję Gatunki
PN-B-197-1:1997	Cement Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

PN-EN 12620:2002	Kruszywa do betonu.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B 19306:1999	Prefabrykaty budowlane Elementy ścienne drobnowymiarowe Bloczki
PrPN-EN 998-2	Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2 Zaprawa murarska.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-20130:1999	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Płyty styropianowe (PS-E)
PN-68/B-10024	Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanych betonów komórkowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-03002:1999	Konstrukcje murowe niezbrojone Projektowanie i obliczanie
PN-B-03340:1999	Konstrukcje murowe zbrojone Projektowanie i obliczanie
PN-68/B-10020	Roboty murowe z cegły Wymagania i badania przy odbiorze
PN-69/B-10023	Roboty murowe Konstrukcje zespolone ceglano – żelbetowe wykonywane na budowie Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-68/B-10024	Roboty murowe Mury z drobnowymiarowych elementów żelbetowych z autoklawizowanych betonów komórkowych Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 991:1999	Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu kruszynowego o otwartej strukturze.
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-ISO 3443-8:1994	Tolerancje w budownictwie Kontrola wymiarowa robót
PN-ISO 7976-1:1997	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy
PN-ISO 7976-2:1997	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych

oraz inne aktualne PN (EN-PN)

Inne przepisy

1. WTWIOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
2. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie zimowym, Wyd. ITB 1987r

### **3.11. Roboty montażowe konstrukcji stalowych**

#### **3.11.1. Wstęp**

#### **3.11.2. Zakres Robót**

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych konstrukcji stalowych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

Ustalenia dotyczą wykonania i montażu:

- barierek i balustrad ochronnych,
- drabin i schodów,
- stalowych elementów konstrukcji budowlanych,
- zabudowy otworów technologicznych i przekryć komór,
- konstrukcji wsporczych i pomostów,
- indywidualnych elementów wyposażenia technologicznego,
- ślusarki budowlanej,
- wypełnień i obudów z tworzyw sztucznych,
- zabudowy obiektów technologicznych.

#### **3.11.3. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w p. 3.1.3 PFU

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.11.3.1. Źródła pozyskania materiałów**

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania zawarte w PFU.

Wyroby (materiały) stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny posiadać:

- atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- trwałe odczekowanie.

### **3.11.3.2. Wymagania dla materiałów**

#### Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10020:2003, PN-EN 10027:2007, PN-EN 10021:2007, PN-EN 10079:2007, PN-EN 10204:2005, PN-90/H-01103, PN-87/H-01104, PN-88/H-01105, a ponadto:

#### Wyroby walcowane – kształtowniki:

- dwuteowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-91/H-93407; PN-H-93419:2006; PN-H-93452:2006 oraz PN-EN 10024:1998,
- ceowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-H-93451:2007; PN-H-93400:2003 oraz PN-EN 10279:2003,
- teowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10055:1999,
- kątowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10056 :2000
- rury powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10210:2006

#### Wyroby walcowane – blachy:

- blachy powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-H-92203:1994, PN-73/H-92127,

#### Wyroby zimnocięte – kształtowniki:

- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219:2006,
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 10162:2005 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.

#### Inne materiały:

Profile aluminiowe z uszczelkami przystosowane do wykonywania zabudów, kraty pomostowe i tworzywa sztuczne na obudowy - zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

Stal kwasoodporna - gatunek minimum OH18N9; powierzchnie półmatowe.

#### Łączniki

Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Śruby fundamentowe według PN-72/M-85061.

Kotwy do mocowania konstrukcji i elementów wg rozwiązań systemowych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 1891:1999, PN-ISO 8992:1996 oraz PN-EN 1666:2002, a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2004, własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7:1997.
- nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 1663:2000. Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym samozabezpieczające (z niemetalową wkładką).
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2003, PN-ISO 10673:2002.

#### Materiały do spawania

Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 544:2005, a ponadto:

- elektrody do stali nierdzewnej powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1600:2002,
- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 21952:2008.

#### Powłoki malarskie

Materiały na powłoki malarskie winien spełniać wymagania w Dokumentacji Projektowej.

Powłoki malarskie części mających kontakt z wodą powinny mieć stosowne atesty higieniczne.

#### **3.11.3.3. Składowanie materiałów i konstrukcji**

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej. Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2,0 do 3,0 m od siebie.

Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe o ile to możliwe należy składować w tym samym położeniu.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed zawilgoceniem.

Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

#### **3.11.4. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w p. 3.1.4 PFU.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

Roboty związane z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca do montażu elementów konstrukcji stalowej powinien dysponować m. innymi:

- urządzeniami spawalniczymi MIG/MAG,
- urządzeniami TIG DC,
- przecinarkami plazmowymi i mechanicznymi,
- żurawiami samochodowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru poszczególnych elementów konstrukcji.

#### **3.11.5. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w p. 3.1.5 PFU.

Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

#### **3.11.6. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w p. 3.1.7 PFU

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

### **3.11.6.1. Przygotowanie materiałów**

#### **Cięcie**

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

#### **Prostowanie i gięcie**

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur, promieni prostowania i gięcia. W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

#### **Składanie zespołów**

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń.

#### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

Konstrukcje stalowe wykonane ze stali nierdzewnej nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Konstrukcje ze stali czarnej wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. powłokami malarski stosownymi do warunków ich zabudowy (wilgotność, czynniki gazowe o właściwościach korozyjnych).

### **3.11.6.2. Wykonanie konstrukcji**

#### **Połączenia spawane**

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień widocznych gołym okiem. Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych. Szczelinę między elementami o nie ukosowanych brzegach nie powinna przekraczać 1,5 mm.

Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o więcej niż o 20% a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą o :

- 5% – dla spoin czołowych,
- 10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

#### **Zalecenia technologiczne**

- spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne,
- wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez zeszlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

### **3.11.6.3. Montaż konstrukcji**

Montaż należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5° C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły, mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić.

Przed przystąpieniem do montażu elementów konstrukcji, Wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru elementów konstrukcji przewidzianych do wbudowania.

Do montażu elementów konstrukcji stalowej stosuje się rusztowania stalowe wg PN-M-48090:1996 i PN-9/S-10050. Wykonane rusztowania montażowe powinny zapewniać prawidłowy dostęp do każdego miejsca robót przewidzianego w dokumentacji projektowej.

Połączenia i mocowania należy wykonywać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

Posadowienie słupa	Dopuszczalne odchyłki, mm	
	rzędna fundamentu	rozstaw śrub
na powierzchni betonu	$\leq 2,0$	$\leq 5,0$
na podlewce	$\leq 10,0$	

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania. Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji:

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
<i>Różnica poziomu szyn.</i>	<i>Rozstaw szyn/1000 [mm]</i>
<i>uskok styku szyn</i>	$\pm 0,5 \text{ mm}$
<i>mimośród szyny względem środka</i>	$\pm 0,5 \text{ t (gr. środka) max. } \pm 6 \text{ mm}$
<i>równoległość szyn</i>	$\pm 10 \text{ mm}$
<i>odchyłka osi dźwigara</i>	$5 \text{ mm}$

### 3.11.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w p. 3.1.7 PFU

Kontrola jakości wykonania konstrukcji stalowej polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową, PFU oraz wymaganiami podanymi w normie PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

Kontroli podlega sposób wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych, prawidłowość transportu i składowania materiałów.

#### 3.11.7.1. Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów i wyrobów z wymaganiami PFU i Dokumentacji Projektowej.

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji,
- badanie wykonania połączeń spawanych według normy PN-B-06200:2002,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- sprawdzenie zgodności wykonania konstrukcji stalowej z Dokumentacją Projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.

Kontrola montażu konstrukcji stalowych

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów konstrukcji stalowej z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości montażu według normy PN-B-06200:2002,
- kontrola jakości powłok antykorozyjnych,
- kontrola wykonania połączeń za pomocą śrub i łączników systemowych.

#### 3.11.7.2. Zakres kontroli i badań

##### Bieżąca kontrola

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

##### Kontrola jakości materiałów

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w Programie Zapewnienia Jakości i uzgodnić z Inżynierem.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w PFU, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektor w trybie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

Jeśli Inżynier uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w Programie Zapewnienia Jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w Programie Zapewnienia Jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

### **3.11.8. Obmiar Robót**

Prace budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału. W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen i nie będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

### **3.11.9. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w p. 3.1.10 PFU.

### **3.11.10. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

### **3.11.11. Przepisy związane**

PN-EN ISO 3834-1:2006 Spawalnictwo. Spawanie metali. Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania.

PN-EN ISO 3834-2:2006 Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

PN-EN ISO 3834-3:2006 Spawalnictwo. Spawanie metali. Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

PN-EN ISO 3834-4:2006 Spawalnictwo. Spawanie metali. Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

PN-EN 970:1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.

PN-78/M-69011 Złącza spawane w konstrukcjach stalowych.

PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).

## **3.12. Roboty instalacyjne, sanitarne**

### **3.12.1. Wstęp**

#### **3.12.1.1. Zakres Robót**

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacyjnych. występujących w obiekcie objętym kontraktem. W zakres tych robót wchodzi:

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- - instalacje wody zimnej i ciepłej
- - instalacja kanalizacji
- - instalacja wentylacji i klimatyzacji
- - instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

#### **3.12.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w p. 1.2 PFU.

#### **3.12.1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **3.12.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w p. 3.1.3 PFU.

##### **3.12.2.1. Instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacji**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i PFU. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, w przypadku braku normy - aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie jednostki certyfikacyjne powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni. Zakres aprobat posiadanych przez stosowane materiały musi odpowiadać wymaganiom dla poszczególnych rodzajów materiałów instalacyjnych. W szczególności rury mające kontakt z wodą pitną powinny odpowiadać wymaganiom PZH.

Wszystkie stosowane materiały instalacyjne muszą posiadać znak dopuszczeniowy „B” oraz odpowiadać poniższym normom:

- przewody kanalizacyjne wewnętrzne powinny spełniać wymagania zawarte w PN-92/B-10735,
- przewody wodociągowe wewnętrzne powinny spełniać wymagania zawarte w PN-81/B-10700/02
- armatura wodociągowa powinna spełniać wymagania zawarte w PN-76/H-75001
- urządzenia do przygotowania ciepłej wody (podgrzewacze) powinny spełniać wymagania PN-71/B-10420
- wyroby sanitarne porcelanowe powinny być zgodne z PN-78/B-12630
- urządzenia spłukujące powinny być zgodne z PN-77/B-75700

##### **3.12.2.2. Wentylacja mechaniczna, klimatyzacja**

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, w przypadku braku normy, powinny posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie jednostki certyfikacyjne. Zakres aprobat posiadanych przez stosowane materiały musi odpowiadać wymaganiom dla poszczególnych rodzajów materiałów instalacyjnych.

Wszystkie stosowane materiały instalacyjne muszą posiadać znak dopuszczeniowy „B” oraz odpowiadać poniższym normom:

- rury miedziane zgodne z normą europejską EN 1057
- przewody wentylacyjne zgodnie z PN-96/B-76001 PN-96/B-76002 .
- przewody wentylacyjne elastyczne czy typ Spiro - atest ITB I PZH oraz Aprobata Techn. COBRTI
- urządzenia wentylacji mechanicznej zgodne z Aprobata Techn. COBRTI INSTAL, mające Atesty Higieniczne.

Wszystkie materiały powinny być magazynowane w zamkniętych, suchych pomieszczeniach.

Materiały i urządzenia powinny być składowane w sposób uporządkowany, zapewniający zachowanie jakości i przydatności do dalszego zastosowania.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego oraz atestem zgodności z normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

oraz przeprowadzić ich oględziny. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości należy przed wbudowaniem poddać je badaniom.

### **3.12.2.3. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego**

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, w przypadku braku normy- aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie jednostki certyfikacyjne powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni. Zakres aprobat posiadanych przez stosowane materiały musi odpowiadać wymaganiom dla poszczególnych rodzajów materiałów instalacyjnych. W szczególności rury mające kontakt z wodą pitną powinny odpowiadać wymaganiom PZH.

Wszystkie stosowane materiały instalacyjne muszą posiadać znak dopuszczeniowy „B” oraz odpowiadać poniższym normom:

- rury co stalowe ze szwem zgodnie z PN-79/H-74244 oraz PN-76/H-74392
- armatura instalacji centralnego ogrzewania zgodnie z PN-91/M 75003
- armatura instalacji centralnego ogrzewania . Zawory regulacyjne zgodnie z PN-91/ M –75009
- termostaticzne zawory zgodnie z PN –90/ 75010.

Magazynowane rury z tworzyw sztucznych- w szczególności z PEX-c i PP powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Temperatura w miejscu składowania nie może przekroczyć 40o C.

W przypadku dłuższego składowania rur powinny one zostać umieszczone w pomieszczeniach zamkniętych lub w miejscach zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać w sposób szczelny, uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Składowanie powinno odbywać się na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, w stosach o maksymalnej wysokości 1,20 m.

Kształtki, złączki i inne materiały małogabarytowe powinny być składowane w sposób uporządkowany, zapewniający zachowanie jakości i przydatności do dalszego zastosowania.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego oraz atestem zgodności z normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić ich oględziny. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości należy przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

### **3.12.2.4. Izolacje cieplne**

Izolacje cieplne obejmują:

- izolacje cieplne rurociągów, armatury i urządzeń o temperaturze czynnika do +150°C,
- izolacje zimnochronne rurociągów o temperaturze czynnika do -20°C.
- izolacje przewodów wentylacyjnych.

Materiały stosowane na izolacje cieplne powinny być:

- odporne na działanie max. temperatury eksploatacyjnej bez istotnych zmian ich właściwości użytkowych w czasie nie krótszym od założonej żywotności elementu izolowanego,
- wytrzymałe na występujące w czasie transportu, montażu i eksploatacji obciążenia statyczne i dynamiczne,
- chemicznie obojętne w stosunku do materiału, z którego wykonany jest element izolowany,
- odporne na chemiczne działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne,
- nietoksyczne.

Materiały do wykonania izolacji cieplnej rurociągów, armatury i urządzeń usytuowanych wewnątrz budynków powinny spełniać wymagania ochrony ppoż., tzn. nie powinny być łatwo zapalne i szybko rozprzestrzeniające ogień.

Zawartość siarki ogólnej w materiałach stosowanych do izolacji cieplnej rurociągów i urządzeń stalowych nie powinna być większa niż 4 g/kg (0,4% wagowo).

Materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania, określające zakres i warunki stosowania danego materiału.

Materiały powinny mieć świadectwo kontroli jakości producenta,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Płyty, otuliny i kształtki izolacyjne z pianki poliuretanowej do izolacji ciepło- i zimnochronnej stosować można do izolacji rurociągów, kanałów i urządzeń, dobierając typ izolacji i jej grubość odpowiednio do temperatury transportowanego czynnika i temperatury otoczenia.

Zakres i warunki stosowania innych, nie wymienionych wyrobów z porowatych tworzyw sztucznych powinny być zgodne z podanymi w świadectwie dopuszczenia do stosowania.

Materiały do wykonywania izolacji cieplnych przechowywać należy w pomieszczeniach krytych i suchych.

Niezależnie od kontroli jakości producenta, wykonawca izolacji obowiązany jest sprawdzić cechy zewnętrzne dostarczonych materiałów.

Sprawdzenie cech zewnętrznych materiałów polegać powinno na przeprowadzeniu oględzin wybranych losowo wyrobów z każdej dostarczonej partii. Wybrane losowo wyroby powinny mieć krawędzie oraz płaszczyzny czyste i nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji podanej w normach przedmiotowych lub warunkach technicznych.

### **3.12.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w p. 3.1.4 PFU

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 PFU oraz PZJ. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Zakres robót objętych niniejszym PFU nie przewiduje konieczności stosowania specjalistycznego sprzętu, a jedynie typowych urządzeń ręcznych stosowanych przy pracach instalacyjnych (wiertarki, gwintownice, spawarki, lutownice, wkręta, klucze itp.).

### **3.12.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w p. 3.1.5 PFU

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 PFU oraz PZJ

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

#### **Wymagania dotyczące transportu rur stalowych**

Dla rur stalowych nie stawia się specjalnych wymagań. Ze względu na specyficzne cechy rur z tworzyw sztucznych należy spełnić poniższe wymagania.

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, – jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, – podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zmianą położenia w czasie transportu. Transport rur powinien odbywać się przy temperaturze zewnętrznej  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ .

#### **Wymagania dotyczące transportu rur PEX i PP**

Rury muszą być transportowane samochodami o odpowiedniej wysokości burt oraz zabezpieczone pasami. Z uwagi na specyficzne właściwości mechaniczne i fizyczne rur PEX i PP należy przy ich transporcie zachować następujące wymagania dodatkowe:

Przewóz powinien odbywać się w przedziale temperatur powietrza zewnętrznego od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych i bliskich zera ze względu na podwyższoną kruchość tworzywa

Wysokość transportowanego przez samochód ładunku nie powinna przekraczać 1 m

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Rury powinny być zabezpieczone przed występującymi w czasie transportu zarysowaniami przez położenie tektury falistej

**Przewóz materiałów z tworzyw sztucznych** powinien odbywać się w warunkach akceptowanych przez producentów.

**Wymagania dotyczące transportu armatury i urządzeń**

Armaturę i urządzenia należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki w okresie przechowywania należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą  $\leq 0^{\circ}\text{C}$  lub  $\geq 40^{\circ}\text{C}$ .

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie.

Rury luzem lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach powinny być składowane odrębnie.

Rury należy układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

**Składowanie przyborów i urządzeń**

Urządzenia sanitarne żeliwne, porcelanowe, kamionkowe i blaszane składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami.

Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ .

**3.12.5. Wykonanie robót**

**3.12.5.1. Instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacji**

**Wymagania ogólne**

Instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacji obejmują:

- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem rozprowadzające wodę do picia, od wodomierza do armatury czerpalnej,
- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem rozprowadzające ciepłą wodę na potrzeby użytkowe, poczynając od wyjścia z wymiennika ciepłej wody do armatury czerpalnej oraz przewody cyrkulacyjne,
- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem odprowadzające ścieki od przyborów sanitarnych i urządzeń technologicznych znajdujących się wewnątrz budynku do pierwszej studzienki za budynkiem oraz odprowadzające wody deszczowe z wpustów deszczowych dachowych.

Do rozpoczęcia montażu instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych i ciepłej wody, odpowiadają założeniom projektowym.

Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń i instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej i ciepłej wody do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

brać zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowania i trwałości urządzenia. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez Inżyniera i projektanta.

Przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.

W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej (izolowanie przewodów).

Niedopuszczalne jest bezpośrednie układanie przewodów pod twardą podłogą na podłożu betonowym.

W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje, przechodzące przez strop powinny wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki.

Układanie poziomych przewodów kanalizacyjnych pod podłogą równoległe do ścian konstrukcyjnych poniżej ław fundamentowych wymaga zabezpieczenia przed naruszeniem stateczności budowli,

Pionowe przewody spustowe powinny być układane pionowo. Dla ominięcia przeszkód dopuszcza się stosowanie odsadzek, z tym że przy większej długości odsunięcia pionu (ponad 0,9 m) odcinek odsadzki powinien być nachylony do pionu pod kątem nie mniejszym od 45°.

Przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.

Przewody w brzdach powinny mieć izolację cieplną.

Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne wykonywane z rur PVC i innych tworzyw sztucznych (np. polietylenu) o podobnych właściwościach powinny być prowadzone w odległości min. 10 cm od rurociągów ciepłych, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza niż 10 cm, należy zastosować izolację cieplną. Przewody należy również izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu: w przewodach wodociągowych - powyżej +30°C, w przewodach kanalizacyjnych - powyżej +45°C.

Odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej lub jej izolacji od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej :

- dla przewodów średnicy 25 mm                      - 3 cm,
- jw., lecz 32 ÷ 50 mm                                - 5 cm,
- jw., lecz 65 ÷ 80 mm                                - 7 cm.

Minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Podejścia wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody pitnej lub ciepłej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł; niedopuszczalne jest bezpośrednie połączenie wodne przewodów wodociągowych z wymiennikami ciepła i instalacją centralnego ogrzewania.

Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej należy izolować przed zamarznięciem lub wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni rur.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

Wszystkie elementy instalacji wody zimnej i ciepłej, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, wydane przez jednostkę upoważnioną przez ministra zdrowia.

Instalacje wody zimnej należy wykonywać z rur stalowych ocynkowanych i łączonych za pomocą gwintowanych ocynkowanych łączników z żeliwa ciągliwego.

Instalacje ciepłej wody i cyrkulacji należy wykonywać z rur stalowych i łączników z żeliwa ciągliwego ze wzmocnioną powłoką cynkową.

W instalacjach wody zimnej i ciepłej niedopuszczalne jest łączenie rur stalowych ocynkowanych przez spawanie.

Wewnętrzne przewody kanalizacyjne należy wykonywać z rur PVC bezciśnieniowych -kanalizacja sanitarna i ciśnieniowych - kanalizacja deszczowa.

Przewody (podejścia) odprowadzające ścieki od przyborów sanitarnych do pionów spustowych powinny być wykonane z tych samych materiałów co piony spustowe.

### **Montaż przewodów wodociągowych**

Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej lub przędzy z konopii. Do urządzeń wody pitnej nie wolno stosować minii lub farb miniowych.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników; niedopuszczalne jest gięcie rur stalowych ocynkowanych zarówno na zimno, jak i na gorąco.

Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych z rur stalowych ocynkowanych powinny wynosić:

Średnica rur, mm	Odległość, m
15-20	1,5
25-32	2,0
40-50	2,5

Na pionowych przewodach z tworzyw sztucznych powinny być co najmniej dwa uchwyty na każdej kondygnacji.

### **Montaż rurociągów LPE**

Rury LPE są rurami wielowarstwowymi z wewnętrzną rurką aluminiową w postaci zwiniętej taśmy zgrzanej doczołowo ultradźwiękami do której klejone są warstwy polietylenu sieciowego strumienia elektronów.

Złącza do rur

♦ Połączenia skręcane z pierścieniem przeciętym

Zasady wykonywania połączenia:

- korpus złączki wkręcić w kształtkę z uszczelnieniem gwintu,
- nakrętkę i pierścień osadzić na rurze,
- rurę nasunąć na korpus złączki i nakręcić nakrętkę zaciskającą pierścień.

Pierścień przecięty zakłada się na rurę, przy czym krawędź pierścienia powinna być odległa od krawędzi rury 0,5-1 mm. Rura powinna zostać nasunięta do końca korpusu złączki. Połączenie to można traktować jako rozbieralne pod warunkiem, że po wyjęciu korpusu złączki z rury, odcina się zużyty koniec rury i wykonuje nowe połączenie. Nie wolno obracać kształtki w stosunku do rury w trakcie i po montażu oraz stosować jakichkolwiek past w celu łatwiejszego wsunięcia rury na korpus kształtki.

♦ Połączenia zaciskowe z pierścieniem pełnym

Połączenia tego typu charakteryzują się korpusem w postaci złączki mosiężnej lub z PPSU, w postaci kolanka, trójnika podejścia i pierścienia pełnego nasuwanego na rurę.

Wykonanie połączeń z pierścieniem pełnym:

- rurę LPE o wymaganej długości uciąć za pomocą nożyc.
- nałożyć pierścień na rurę wewnątrz sfazowanym końcem od strony kształtki.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

- rozkalibrowanie rury rozpierakiem wykonać w trzech fazach. Pierwsze dwa rozparcia niepełne, przy czym obracamy rozpierak w stosunku do rury o 300 i 150. Trzecie rozwarcie rury pełne.
- wsunąć złączkę w rurę do ostatniego zgrubienia.
- używając narzędzia do zaciskania (praska hydrauliczna lub praska ręczna) nasunąć pierścień na rurę.

Połączenie przygotowane jest do próby ciśnieniowej.

Połączenia tego typu:

- są samouszczelniające się i mogą być chowane w przegrodach bez ograniczeń,
- jeżeli są wykonywane w temperaturze poniżej 5 0C zaleca się miejscowe ogrzanie rozpieranej końcówki rury ciepłym powietrzem lub wodą,
- mają różne pierścienie do rur z osłonami antydyfuzyjnymi (oznaczenie literą A) i bez osłon antydyfuzyjnych (brak oznaczenia literą A),
- wykonuje się przy użyciu odpowiednich do danej średnicy rury wkładów prostych i kształtowych do prasek.

Złączkę tworzywową PPSU z pierścieniem mosiężnym nasuwamy praską przeznaczoną do rury LPE.

### **Montaż urządzenia do pomiaru przepływu wody**

Miejsce przeznaczone na ustawienie urządzenia do pomiaru zużycia wody powinno być suche, o temperaturze wewnętrznej powyżej +4°C, oświetlone, łatwo dostępne, o minimalnej wysokości 1,80 m i wyposażone we wpust piwniczny.

Wodomierz należy ustawić w położeniu poziomym, współosiowo z przewodem pomiarowym. Kierunek strzałki umieszczonej na korpusie wodomierza powinien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie. Długość prostego odcinka pomiarowego o stałej średnicy powinna być co najmniej równa 5 średnicom przewodu pomiarowego przed - i 3 średnicom za wodomierzem. Przed i za odcinkiem pomiarowym powinny znajdować się zawory odcinające.

### **Montaż przewodów kanalizacyjnych**

Połączenia kielichowe rur z PVC należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15-20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5 -1,0 cm.

Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:

- 100 mm - od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w kuchniach, łazienkach,
- 150 mm - od 2 i więcej misek ustępowych, wpustów podwórzowych, pionów deszczowych, przyborów kanalizacyjnych w zakładach zbiorowego żywienia oraz przy kilku przewodach razem połączonych.

Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:

- 50 mm od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu podłogowego,
- 75 mm od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalek, wpustów podłogowych,
- 100 mm od pojedynczej lub kilku misek ustępowych, wpustów piwnicznych.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- dla przewodu średnicy 100 mm -- 2,5%,
- jw., lecz 150 mm -- 1,5%,
- jw., lecz 200 mm -- 1,0%.

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić  $\pm 10\%$ . Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójkątów

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

łączyjących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.

Odgąlenia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą tropików o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się dźwięków i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przeniesienie obciążeń rurociągów i dodatkowo co najmniej jedno mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:

- dla rur z PVC i PP średnicy od 50 do 110 mm - 1,0 m,
- dla rur z PVC i PP średnicy powyżej 110 mm - 1,25 m.

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwanych.

Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku grubości 15-20 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej.

W razie niemożności układania przewodów kanalizacyjnych w ziemi pod podłogą piwnic, dopuszcza się, w wyjątkowych przypadkach, montaż ich nad podłogą. Przewody te należy układać na odpowiednich wspornikach, w sposób uniemożliwiający powstawanie załamań w miejscach połączeń.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:

- pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; czyszczaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
- czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,
- przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażać w rewizje lub czyszczaki,
- piony deszczowe wewnętrzne należy wyposażać w skrzynki rewizyjne średnicy 150 mm ze szczelnie zamykanymi pokrywami czyszczakowymi.

Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4 m od tych przewodów. Rury wentylacyjne powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.

W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się połączenie nie więcej niż trzech przewodów spustowych nad najwyższymi położonymi przyborami kanalizacyjnymi do jednego przewodu stanowiącego wspólną rurę wentylacyjną. Pole powierzchni przekroju tej rury nie może być mniejsze od sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych.

Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

### **Montaż przyborów i urządzeń**

Zlewy, umywalki i pisuary należy mocować do ściany, natomiast miski ustępowe i bidety do posadzek w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Miski ustępowe powinny być ze wszystkich stron dostępne. Obmurowanie lub zabetonowanie ich obrzeży przy posadzce jest niedopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie misek ustępowych i bidetów mocowanych do ściany.

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

### ***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zaniknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:

- przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewach, umywalkach, bidetach itp. - 75 mm,
- przy wpustach podłogowych - 50 mm,
- przy przewodach spustowych deszczowych - 100 mm.

Zlewozmywaki, jeżeli nie są ustawione na szafkach należy umieszczać na wysokości 0,80- 0,90 m.

Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75-0,80 m. W przypadku szeregowego ustawiania umywarek indywidualnych odstęp między krawędziami sąsiadujących umywarek powinien wynosić co najmniej 0,30 m.

Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące.

#### **Montaż armatury**

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do grupy przyborów należy w miejscu łatwo dostępnym zainstalować zawór przelotowy.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:

- baterie ściennie do umywarek i zlewozmywaków - 0,25-0,35 m nad przyborem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego,
- główki natrysków stałych bocznych - 1,80-2,0 m nad posadzką basenu, licząc od sitka główki.

Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, oś armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru.

Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

#### **Bruzdy**

Trasowanie bruzd – przebieg zgodnie z projektem.

Bruzdy wykuć za pomocą bruzdownicy.

Szerokość bruzdy – dwie średnice rur plus grubość izolacji przewodu.

Drzwiczki rewizyjne oraz zaprawę wykonać zgodnie ze specyfikacją budowlaną.

#### **Próby i badania**

Instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.

Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C. Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.

Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.

Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.

Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia.

Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wy-

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

dłuzek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- pionowe przewody deszczowe wewnętrzne poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości,
- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

#### **Płukanie i dezynfekcja instalacji wodociągowej**

Po zakończeniu budowy instalacji wodociągowej i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jej płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne. Można uznać, że instalacja jest wypłukana, jeżeli wypływająca z niej woda jest przeźroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru, należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych przewodu, wykonanych w jednostce badawczej do tego upoważnionej, wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

#### **3.12.5.2. Montaż instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji**

##### Stacja uzdatniania wody

Kanały wentylacyjne do realizacji na miejscu budowy (zgodnie z instrukcją producenta) z płyt włókna szklanego połączonego żywicą termoutwardzalną, płyty powleczone wewnątrz czarnym woalem wysokiej prędkości, zewnętrzna powierzchnia pokryta aluminium. System połączeń na „pióro”, do sieci nawiewnej wyjść z centrali piórem żeńskim. Do łączenia przewodów stosować taśmę aluminiową samoprzylepną o gr. 50 um, szer. 63 i 75 mm.

Kanały wentylacyjne typ Spiro z króćcami amortyzacyjnymi, przejściem kanałowym aluminiowym 125 x 160/Ø160 N-10 i czerpnią ścienną, połączyć przy pomocy kołnierzy z uszczelką gumową.

Połączenia kołnierzowe należy skręcać śrubami.

Kanały wentylacyjne należy mocować na zawieszeniach systemowych co drugie zawieszenie podwójne - rozstaw zawiesznień 1,2 m.

Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności powyżej 80% powinny być ułożone ze spadkiem min 5% w kierunku ruchu powietrza.

Kanały elastyczne CS70 należy łączyć na opaski rozłączne, z uszczelnieniem gumą mikroporową. Dopuszcza się stosowanie połączeń opaskami z termokurczliwego tworzywa sztucznego.

Kana

Elementy ruchome wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością przestawienia, położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Palna izolacja cieplna i akustyczna przewodów może być stosowana tylko na zewnętrznej ich powierzchni z osłonięciem okładziną niepalną.

Wentylatory (centrale wentylacyjne) powinny być izolowane przeciwdrganiowo przez zastosowanie, amortyzatorów gumowych pomiędzy urządzeniem a zawieszeniem.

Wentylatory, (centrale wentylacyjne), powinny być tak zamontowane, aby dostęp do nich w czasie konserwacji lub demontażu nie narażał na trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla ludzi.

Przed i po montażu wentylatorów należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także czy szczelina między wirnikiem a obudową wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Kratki wentylacyjne z przepustnicą regulacyjną wywiewne zamontować do otworów ściennych wentylacji grawitacyjnej wspomaganej wentylatorem dachowym zamontowanym na podstawie dachowej typ B/I przymocowanej do komina wentylacyjnego na dachu.

Wentylatory osiowe łazienkowe (z bryzgoszczelnym zabezpieczeniem przed wilgocią) zamontować w otworach murowanych wentylacji grawitacyjnej przy pomocy wkrętów z kołkiem rozporowym, połączenie uszczelnić pianką poliuretanową lub silikonem.

Jednostkę zewnętrzną agregatu chłodniczego na ścianie zewnętrznej (dachu) zamontować na konstrukcji wsporczej z kształtowników stalowych, miedziane rury łączące jednostki zewnętrzne na ścianie zaizolować otulinami AEROFLEX MI NF lub równoważnymi.

Montaż i posadowienie wszystkich urządzeń wentylacyjnych oraz osprzętu należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Przewody dla odprowadzenia skroplin prowadzone na zewnątrz należy zaizolować cieplnie.

W instalacji chłodniczej stosować rury z miedzi twardej wg normy DIN 1786, normy europejskiej 1057, lub rury mających atest polski TIN i znak twardości Z6.

Łączenie rur wykonać metodą lutowania kapilarnego z zastosowaniem lutów twardych typu L-Ag2P i L-CUP6 o temperaturze roboczej powyżej 6500C. Luty te odpowiadają normie DIN 8513 cz.1. Do zamontowania armatury stosujemy tzw. kształtki przejściowe wykonane z mosiądzu. Kształtki z miedzi winny odpowiadać DIN 1787, natomiast z brązu DIN 1705 i posiadać wyraźne oznaczenie określające jakość materiału tj. Rg lub GM i znak producenta.

Lutowanie rur z kształtkami przejściowymi wykonujemy tymi samymi lutami L-Ag2P lub CuP6 jednak stosując niezbędne ilości topika typu F-SH-1 nakładanego na końcówkę rury. Topnik wg DIN 8511.

Do mocowania rur miedzianych stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych (łącznie z kołkami) z przekładkami tłumiącymi drgania (z wkładką gumową). Odległość między uchwytami dla rur miedzianych:  $\varnothing \frac{1}{4}$  – 1,0 m.

Przejścia przewodów przez ścianę należy prowadzić w tulejach ochronnych, wypełnionych odpowiednim szczeliwem (np. kitem elastycznym).

#### Oczyszczalnia ścieków

##### *Kanały i kształtki wentylacyjne*

Kanały powinny być szczelne, gładkie na powierzchni wewnętrznej, bez wgnieceń i załamań.

Połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5 mm należy wykonać na zamek blacharski. Przy grubości większej niż 1,5 mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne.

Kołnierze powinny być przynitowane lub przyspawane do ścian kanału, w płaszczyźnie prostopadłej do osi kanału.

Otwory w kołnierzach i przeciwkołnierzach należy wiercić parami.

Tolerancje średnic kanałów i kształtek okrągłych wynosi  $\pm 2$ mm.

Kanały wentylacyjne mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących. Między kanałem a wspornikiem lub obejmą stosować podkładki amortyzujące o grubości ok. 5 mm.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w fartuch pierścieniowy lub prostokątny o szerokości ok. 200mm i połączyć go szczelnie z pokryciem dachu.

Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą się ugiąć więcej niż 2% długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie, przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Zaleca się stosowanie kanałów typu „Spiro” do średnicy 0 800 mm.

Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami, niezależnie od tego, czy są one zakończone wywietrzakami, czy daszkami.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odległości od kolan lub odgałęzień:

- trzech średnic równoważnych - przepustnice jednopłaszczyznowe,
- dwóch średnic równoważnych - przepustnice wielopłaszczyznowe o współbieżnym ruchu łopat,
- jednej średnicy równoważnej - przepustnice wielopłaszczyznowe o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnicy.

*Wentylatory, wywietrzaki, nawiewniki*

Wywietrzaki dachowe i nawietrzaki podokienne powinny mieć urządzenia chroniące przed przedostaniem się odpadów atmosferycznych do pomieszczeń wentylowanych.

Nawiewniki i wywiewniki powinny mieć estetyczny wygląd.

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów.

W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza nawiewniki i wywiewniki należy wyposażać w odpowiednie elementy regulacyjne.

Nawietrzaki podokienne powinny być montowane pod parapetami okien w otworach ścian zewnętrznych za grzejnikami centralnego ogrzewania. Usytuowanie nawietrzaka powinno umożliwić swobodne nastawienie przesłony regulującej strumień napływającego powietrza.

Wywietrzaki o średnicach ponad 500 mm należy usztywniać dodatkowo ściągami z lin stalowych, przy użyciu nakrętek rzymskich.

Połączenie wywietrzaka z dachem powinno być chronione fartuchem pierścieniowym z blachy ocynkowanej i uszczelnione.

Usytuowanie czerpni ściennej powinno zapewniać czerpanie powietrza z przestrzeni, w której istnieje przewiew.

Wyrzutnie wentylacyjne powinny być w zasadzie sytuowane na dachu, w miejscach nieosłoniętych i przewiewnych.

Wentylatory powinny być dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach, jeśli mają być stosowane wentylatory z przekładniami. Wyjątek stanowią mogą wentylatory promieniowe dużych wydajności, które ze względów montażowych wymagają dzielonej obudowy.

Przed i po montażu wentylatorów należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także, czy szczelina między wirnikiem i obudową wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie.

Przy bezpośrednim czerpaniu powietrza z atmosfery otwór wlotowy wentylatora powinien być zaopatrzone w lej wlotowy z siatką ochronną.

W wentylatorach dwustrumieniowych otwory ssące powinny być zaopatrzone w siatki ochronne.

Wentylatory promieniowe zmontowane na zewnątrz budynku powinny mieć daszki ochronne nad silnikami elektrycznymi.

*Urządzenia grzewczo-wentylacyjne:*

Obudowa zespołu grzewczowentylacyjnego i usytuowanie w nim urządzeń powinny zapewnić równomierny napływ powietrza na całej powierzchni nagrzewnicy.

Obudowa zespołu grzewczowentylacyjnego powinna być szczelna i zabezpieczona przed korozją.

Urządzenie powinno charakteryzować się równomiernym i cichym biegiem.

Otwór czerpalny powinien być zabezpieczony siatką, a w przypadku czerpania powietrza zewnętrznego - w żaluzje przeciwdeszczowe i siatkę.

Zespoły nagrzewczowentylacyjne ustawić pionowo, zaś między zespołami a wspornikami i ścianami lub słupami zamontować podkładki amortyzujące z gumy o grubości 6 -10 mm.

Nagrzewnice ramowe powinny odpowiadać następującym warunkom:

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- płyciny rur żebrowych nagrzewnic i chłodnic powinny być równoległe do siebie, o odstępy powinny mieć zapewniony dobry kontakt cieplny z rurkami,
- nagrzewnice i chłodnice wykonane ze stali powinny być ocynkowane lub kadmowane.

Poszczególne części filtrów należy wykonać w sposób zapewniający szczelne, łatwe (bez zacięć i oporów) zakładanie działek filtracyjnych oraz otwieranie i zamykanie drzwiczek i pokryw w obudowach. Połączenie filtrów z kanałami i innymi elementami urządzeń wentylacyjnych powinno być szczelne.

Materiał filtracyjny powinien równomiernie wypełniać powierzchnię ramki i całkowicie szczelnie przylegać do niej na całej powierzchni działki.

Wszystkie części metalowe filtra należy zabezpieczyć przed korozją przez ocynkowanie lub malowanie.

**Armatura:**

Zawory odcinające na pionach lub gałęzkach oraz zawory na odpowietrzeniach i odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i kontroli.

Na gałęzkach zasilających i powrotnych do aparatów ogrzewczowentylacyjnych należy montować zawory odcinające.

Aparaty zasilane wodą należy wyposażać w armaturę spustową. Aparaty ogrzewczowentylacyjne wodne pracujące na powietrze zewnętrzne należy zabezpieczyć przed załączeniem silnika wentylatora bez zapewnionego przepływu czynnika grzejącego o parametrach co najmniej uniemożliwiających jego zamarznięcie.

Na gałęzkach zasilających aparaty ogrzewczowentylacyjne należy montować zawory automatyczne, zapewniające samoczynne zamknięcie lub ograniczenie dopływu czynnika grzejącego.

Na gałęzkach zasilających grzejniki należy montować zawory regulacyjne z głowicą termostatyczną, a na gałęzkach powrotnych zawory odcinające.

**Próby i badania**

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem.

Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic, zasuw i krętek wyciągowych, otworzyć dopływ czynnika grzejącego, uruchomić aparaturę automatycznej regulacji.

Próbnny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny. W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych,
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

W czasie próbnego ruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:

- - sprawdzenie wydajności i całkowitego spiętrzenia wentylatora,
- - regulację układów automatycznego sterowania,
- - sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych,
- - sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.

**3.12.5.3. Montaż instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego**

**Montaż rurociągów stalowych**

Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 3‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła lub odwodnienia.

W najniższych punktach załamania sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych - możliwość odpowietrzenia.

Rurociągi poziome prowadzone przy ścianach lub w kanałach powinny spoczywać na podporach ruchomych, usytuowanych w odstępach

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

Śr. przewodu, mm	15	20	25	32	40	50
Max. odl., m	1,7	2,0	2,2	2,6	3,0	3,5

Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi. Jako podpory ruchome można traktować zawieszania, wsporniki do rur, przesuwne uchwyty do muru oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody, umożliwiające wyłącznie osiowy ruch rurociągu.

Oba przewody pionu dwururowego należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 80 mm przy średnicy przewodu nie przekraczającej 40 mm; dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 5$  mm.

Rurociągi pionowe należy prowadzić tak, aby ich maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na jedną kondygnację.

Odległość między osią pionu prowadzonego po wierzchu a powierzchnią ściany powinna wynosić:

- 35 mm dla rur średnicy do 32 mm,
- 40 mm dla rur średnicy 40 mm, dopuszczalne odchylenie  $\pm 5$  mm.

Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości poziomego ramienia co najmniej:

- - 1,5 m dla pionów wysokości do 15 m,
- - 2,0 m jw., lecz do 35 m.

Gałązki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2 %. W ogrzewaniach wodnych z odpowietrzeniem pionów gałązki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu. W ogrzewaniach wodnych z indywidualnym odpowietrzeniem grzejników dopuszcza się układanie obu gałązek ze spadkiem w kierunku pionu.

Wszystkie rurociągi instalacji, które znajdują się w pomieszczeniach nie ogrzewanych (w piwnicach, w kanałach itd.) muszą być zaizolowane.

Odległość rurociągów poziomych nie izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:

- dla rur średnicy do 40 mm - 30 mm,
- dla rur średnicy ponad 40 mm - 50 mm.

### **Montaż rurociągów PEX-c**

Zasady montażu rur PEX-c – jak dla rurociągów LPE opisane w instalacjach wody zimnej, ciepłej i kanalizacji.

### **Montaż grzejników**

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawiać poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Minimalne odstępki grzejników:

- od ścian za grzejnikiem - 5 cm
- od ściany bocznej - 15 cm
- od podłóg - 7 cm
- od podokienników - 5 cm
- od sufitu - 30 cm.

Grzejniki stalowe płytowe należy montować na systemowych wspornikach dostosowanych do typu grzejnika i przymocować do ściany minimum dwoma uchwytami, niezależnie od wielkości grzejnika.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

W przypadkach grzejników usytuowanych w poniżej poziomych przewodów rozdzielczych należy je wyposażać w najniższych punktach w armaturę spustową.

Grzejniki należy łączyć z gałązkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż, bez uszkodzenia gałązek i ścian stosując złączki do grzejników.

Kurtynę powietrza mocować nad drzwiami zgodnie z wytycznymi producenta.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **Szafki podtynkowe**

Szafkę zamontować w gotowym otworze, wypoziomować i zakotwić.

### **Montaż armatury**

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przez grody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach grzejnikowych lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
- pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą: - termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,
- pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m;
- pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu  $0,5^{\circ}\text{C}$ ; pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

### **Ocena regulacji i kryteria oceny**

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej: - w przypadku ogrzewania pompowego - możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż  $+6^{\circ}\text{C}$ .

Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- skontrolovaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,
- skontrolovaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez
- sprawdzenie co najmniej ręką "na dotyk", a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
- skontrolovaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach  $\pm 10\%$  obliczeniowego spadku ciśnienia,
- skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

### **Badanie szczelności na zimno**

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewn. niższej od 0°C.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. W przypadku stosowania grzejników z blachy stalowej, niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą sieciową z miejskiej sieci ciepłej.

Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia, a badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 500/0 większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej: - 0,01 MPa przy zakresie do 1,0 MPa, - 0,02 MPa przy zakresie wyższym. Wartości ciśnienia próbnego należy przyjąć w wysokości: 0.6 MPa.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia (w przypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej),
- ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 20/0 (w przypadku instalacji wykonanej w technologi gwintowanej),
- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

### **Badanie szczelności i działania w stanie gorącym**

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.

Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

#### Przygotowanie powierzchni do malowania

Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żużle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia.

Powierzchnie należy przygotować, przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziorów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin.

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

### ***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany "grunt" należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego.

Oczyszczanie powierzchni ręczne należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych.

Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczania za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetyleny lub czterochloroetyleny). Odtłuszczanie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczaniem mechanicznym.

Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył

#### Warunki prowadzenia prac malarskich

Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%. Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.

Niedopuszczalne jest malowanie konstrukcji ogrzanych powyżej 40°C. Nie dopuszcza się prowadzenia prac malarskich w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu, silnego wiatru (powyżej 6 m/sek.), oraz jeżeli na powierzchni malowanej występuje rosa.

Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji.

Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie.

Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej 2 elementach z tej samej stali w podobny sposób przygotowanej jak obiekt malowany. Należy ustalić grubość i czas schnięcia każdej z wymalowanych warstw. Uzyskane dane stanowią podstawy do podjęcia prac malarskich.

Materiały malarskie należy nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonywać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie rozprowadzając materiał. Malowanie dalszych warstw należy wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich.

Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć.

Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.

#### Ocena przygotowania powierzchni:

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 6 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Stan powierzchni wyrobów ocenia się na podstawie oględzin z odległości około 300 mm od badanej powierzchni, przy świetle dziennym lub przy oświetleniu sztucznym żarówką o mocy 100 W,

Chropowatość powierzchni, określona maksymalną amplitudą nierówności, nie powinna przekraczać 0,1 mm,

Po oczyszczeniu za pomocą szczotkowania powierzchnia nie powinna być zbyt gładka i błyszcząca ze względu na przyczepność powłoki malarskiej.

#### Ocena pokrycia malarskiego

Niedopuszczalne są następujące wady pokrycia:

- pęcherze,
- odstawanie powłoki,
- powłoka nie wysuszona wykazująca przylepność,
- miejsca nie pokryte,
- liczne zacieki i zmarszczenia,
- liczne wtrącenia ciał obcych w powłocę.

#### **3.12.5.4. Wykonanie izolacji cieplnej**

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia..

Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamania i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia. Grubość wykonanej izolacji cieplnej nie powinna różnić się od grubości podanej w dokumentacji techniczno-technologicznej więcej niż o: 5 -10 %.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem za pomocą specjalnych systemowych rozet. Rozety powinny być zamocowane za pomocą opasek.

Na przewodach zimnej wody należy wykonać izolację przeciwwoszeniową z pianki PE grubości 9 mm.

Na przewodach ciepłej wody należy wykonać izolację termiczną o współczynniku przewodzenia  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  o grubości 20 mm – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 5 lipca 2013 r zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 2013 poz. 926).

Izolację przewodów wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000.

### **Próby i badania**

Pomiary grubości wykonanej izolacji cieplnej powinny być, przeprowadzone w przypadkowo wybranych miejscach, a ich liczba powinna wynosić co najmniej:

- - 3, jeżeli powierzchnia wykonanej izolacji nie przekracza  $50 \text{ m}^2$ ,
- - 5, jeżeli powierzchnia wykonanej izolacji wynosi  $50-100 \text{ m}^2$ ,
- - 10, jeżeli powierzchnia wykonanej izolacji wynosi ponad  $100 \text{ m}^2$ .

Grubość izolacji należy uznać za prawidłową, jeżeli wynik każdego z przeprowadzonych pomiarów nie różni się od grubości izolacji w projekcie technicznym,

### **3.12.6. Kontrola jakości Robót**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu :

- użycia właściwych materiałów i urządzeń
- prawidłowości wykonanych połączeń, podpór, wydłużeń, armatury, prowadzenia instalacji
- jakości zastosowanych materiałów uszczelniających
- wielkości spadków przewodów
- odległości przewodów względem siebie i przegród budowlanych
- prawidłowości wykonania odpowietrzeń, przejść przez przegrody budowlane
- prawidłowości przeprowadzenia wstępnej regulacji
- jakości wykonania izolacji antykorozyjnej, cieplnej, chłodu, klimatyzacji
- zgodności wykonania z dokumentacją techniczną
- badania szczelności przewodów, próby, rozruch

### **3.12.7. Obmiar Robót**

Prace budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału. W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen i nie będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

### **3.12.8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w p. 3.1.10 PFU.

### **3.12.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

**3.12.10. Przepisy związane**

PN-76/B-02440.	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
PN-93/B-02023 .	Izolacja cieplna - warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów słownik.
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN -59/B -10425	Przewody dymowe , spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły . Warunki i badania techniczne przy odbiorze.
PN-76 /B -03420	Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
PN-78/B -03421 .	Wentylacja i klimatyzacja .Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
PN-73/ B 03431 .	Wentylacja mechaniczna w budownictwie . Wymagania .
Pn-67/B -03432	Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne.
Pn-78/B 10440 .	Wentylacja mechaniczna . Urządzenia wentylacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze.
Pn-b-76001 : 1996	Wentylacja . Przewody wentylacyjne. Szczelność Wymagania i badania .
PN-B-76002 :1996	Wentylacja. Połączenia urządzeń , przewodów i kształtek wentylacyjnych.
PN-91/B-02020	Ochrona cieplna budynków - wymagania i obliczenia.
PN-B-02025	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.
PN-82/B-02402	Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
PN-B-02414	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo.
PN-76/B-02440	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-85/B-02421	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, aparatury i urządzeń.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.75/2002 poz. 690, z późniejszymi zmianami)	

**3.13. Roboty wykończeniowe**

**3.13.1. Wstęp**

**3.13.1.1. Zakres Robót**

Przedmiotem Robót budowlanych jest wykonanie prac wykończeniowych. W zakres Robót budowlanych wchodzi wykonanie wykończenia: następujących obiektów:

- obiektów stacji uzdatniania wody,
- obiektów oczyszczalni ścieków z tłoczną.

**3.13.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.3 Programu Funkcjonalno- Użytkowego.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.13.2. Materiały**

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2006 nr 156 poz. 1118 2006.08.18 z późn. zmianami) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, póź. 881).

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią ich jakość.

#### **3.13.2.1. Woda**

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN1008:2004. Niedozwolone jest do robót wykończeniowych użycie wód ściekowych, bagiennych oraz zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

#### **3.13.2.2. Piasek**

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 mm.

Do spodnich warstw należy stosować piasek gruboziarnistych, do warstw wierzchnich średnioziarnisty.

Do gładzi stosować piasek drobnoziarnisty.

#### **3.13.2.3. Cement**

Cement wg normy PN-EN 191-1:2002

#### **3.13.2.4. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne**

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy. Przygotowanie zapraw do robót powinno być wykonywane mechanicznie. Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześniej po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin. Do zapraw tynkarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa jak +5st.C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suche gaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych.

#### **3.13.2.5. Kruszywo do posadzki cementowej**

W posadzkach maksymalna wielkość ziaren nie powinna przekroczyć 1/3 grubości posadzki.

#### **3.13.2.6. Wyroby terakotowe**

Właściwości płytek podłogowych ceramicznych terakotowych i gresów:

- barwa wg wzorca producenta
- nasiąkliwość po wypaleniu nie mniej niż 2,5%
- wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż 25,0MPa
- dopuszczalne odchyłki wymiarowe
- długość i szerokość 1,5mm
- grubość 0,5mm
- krzywizna 1,0mm Wymagania dodatkowe dla gresów:
- twardość wg skali Masha 8
- ścieralność V klasa

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

– na zewnątrz przy wejściach, pomieszczeniach technologicznych i pomieszczeniach obsługi stosować płytki antypoślizgowe.

Płytki gresowe i terakotowe muszą być uzupełnione następującymi elementami;

- stopnicami schodów
- listwami przypodłogowymi
- kątownikami
- narożnikami

#### **3.13.2.7. Płytki ścienne**

Płytki powinny być wykonane z najlepszych dostępnych materiałów ceramicznych. Jakość, rozmiar i kolor płytek powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

#### **3.13.2.8. Mleko wapienne**

Mleko wapienne powinno mieć postać cieczy o gęstości śmietany, uzyskanej przez rozcieńczenie 1 części ciasta wapiennego z 3 częściami wody, tworzącą jednolitą masę bez grudek i zanieczyszczeń.

#### **3.13.2.9. Farby budowlane gotowe**

Farby niezależnie od rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

#### **3.13.2.10. Środki gruntujące**

Przy malowaniu farbami emulsyjnymi powierzchni betonowych lub tynków nie zaleca się gruntowania, o ile świadectwo dopuszczenia nowego rodzaju farby emulsyjnej nie podaje inaczej.

Na chłonnych podłożach należy stosować do gruntowania farbę emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3:5 z tego samego rodzaju farby, z jakiej przewiduje się wykonanie powłoki malarskiej.

Przy malowaniu farbami olejnymi i syntetycznymi powierzchnie należy zagruntować rozcieńczonym pokostem 1:1

Mydło szare, stosowane do gruntowania podłoża w celu zmniejszenia jego wsiąkliwości powinno być stosowane w postaci roztworu wodnego 3-5%.

#### **3.13.2.11. Drewno miękkie (iglaste) do robót ciesielskich i stolarskich**

Drewno miękkie (iglaste) na elementy niekonstrukcyjne powinno być drewnem klasy odpowiedniej do jego przewidzianego zastosowania. Zawartość wilgoci nie powinna przekraczać 20% w momencie montażu lub powinna być mniejsza, jeżeli jest to niezbędne do zapewnienia pożądanych właściwości w zależności od przeznaczenia i położenia elementów.

#### **3.13.2.12. Drewno twarde (liściaste) do robót stolarskich**

Drewno twarde (liściaste) do Robót stolarskich powinno być drewnem klasy odpowiedniej do jego przewidzianego zastosowania.

Drewno twarde (liściaste) powinno być drewnem pierwszego i drugiego gatunku lub równoważnej jakości dla określonego typu drewna. Próbkę każdego typu drewna twardego powinny zostać dostarczone Inżynierowi do zatwierdzenia przed rozpoczęciem jakichkolwiek Robót stolarskich.

#### **3.13.2.13. Stolarka okienna i drzwiowa**

##### **Drzwi wpuszczane**

Drzwi wpuszczane wewnętrzne i zewnętrzne oraz drzwi i ościeżnice drzwiowe wpuszczanych drzwi przeciwpożarowych powinny być zgodne z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem.

##### **Wewnętrzne, drewniane ościeżnice drzwiowe**

Wewnętrzne, drewniane ościeżnice drzwiowe powinny być wykonane z drewna twardego; gatunek drewna powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

##### **Uszczelnienia drzwiowe**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Uszczelki między drzwiami i ościeżnicami drzwiowymi dwustronnych drzwi wahadłowych powinny być uszczelkami zgarniającymi z kauczuku neoprenowego, zamocowanymi do drzwi za pomocą wkrętów aluminiowych, współpracującymi z wkładkami z PCW umieszczonymi w kanale ze stopu aluminium zamocowanym do ościeżnicy w podobny sposób.

Uszczelki progów powinny być wykonane z kauczuku neoprenowego i przymocowane pionowo do spodniej strony drzwi w aluminiowym kanale mocującym.

Wszystkie uszczelki drzwiowe powinny zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

### **Szkło**

Matowe panele drzwiowe powinny być wykonane z hartowanego, nieprzejrystego szkła grubości 4 mm w zatwierdzonym kolorze.

Wewnętrzne osłony, drzwi, drzwiczki kontrolne i szklane drzwi w ramach z aluminium powinny być wyposażone w panele szklane grubości 4 mm, wykonane ze szkła zbrojonego siatką drucianą, lub w zatwierdzony ekwiwalent.

### **Materiały szklarskie**

Kit i masa uszczelniająca do prac szklarskich powinny być typu zatwierdzonego przez producenta okien.

Oszklenie drewnianych drzwi i przegród powinno być wykonane z użyciem podkitówki, której nadmiar należy zebrać i wyrównać do płaszczyzny oszklenia.

Krawędzie paneli szklanych w aluminiowych ramach okiennych powinny być wypełnione akrylowym środkiem uszczelniającym.

Prace szklarskie powinny być wykonywane przy użyciu okiennej taśmy uszczelniającej z zewnątrz i przezroczystej taśmy PCW od wewnątrz.

### **Okna i drzwi**

Wykonawca powinien zastosować okna i drzwi o typach i wymiarach zgodnych z Wymaganiami Zamawiającego, odpowiadające wymaganiom odpowiednich norm lub posiadające świadectwa dopuszczenia dostosowania w budownictwie.

Okna i drzwi powinny być wysokiej jakości, solidnie wykonane i powinny zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

Wszystkie okucia powinny być dostarczone i przymocowane przez producenta i powinny pasować do wykończenia powierzchni okien. Powinny również umożliwiać wymianę bez wyjmowania zewnętrznej ościeżnicy z otworu okiennego. Elementy połączeniowe powinny być zaprojektowane tak, aby nie można ich było usunąć z zewnątrz poprzez wsunięcie cienkiego ostrza ani innego narzędzia.

Wszystkie powierzchnie okna stykające się z płytami betonowymi, tynkiem betonowym lub innymi materiałami alkalicznymi powinny zostać pokryte dwiema warstwami czarnego roztworu bitumicznego lub podobnym, zatwierdzonym pokryciem ochronnym. Wszystkie powierzchnie widoczne po zamocowaniu okna na swoim miejscu powinny być zabezpieczone fabrycznie słabą taśmą samo-przylepną lub innym odpowiednim środkiem, który można usunąć po zainstalowaniu okna, odsłaniając czystą, nieuszkodzoną, powierzchnię.

Okna dachowe powinny być przymocowane na stałe i nie powinny być łatwo dostępne dla osób nieupoważnionych.

Drzwi zewnętrzne powinny być tak zaprojektowane, aby zamykały się samoczynnie, chyba, że celowo zostaną pozostawione otwarte. Drzwi i ościeżnice powinny zostać wyposażone w skuteczne uszczelnienia.

Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okien i drzwi – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 5 lipca 2013 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 2013 poz. 926).

### **Stolarka okienna PVC**



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Stolarka okienna PVC ma spełnić następujące wymagania

- Kształtowniki z nieplastifikowanego PVC
- Profil trzykomorowy (dotyczy ram i skrzydeł)
- Naroża ram i skrzydeł - zgrzewane
- Szklenie zespolone 4/16/4
- Uszczelki wg DIN 7863 wykonane z EPDM
- Skrzydła i ramy - wzmocnienia stalowe ocynkowane
- Izolacyjność termiczna -grupa materiałowa minimum 2,1 wg DIN 4108
- Izolacyjność akustyczna -minimum II klasa (30-34 dB)

Wyroby powinny mieć aprobatę techniczną, ocenę higieniczną PZH, Certyfikat bezpieczeństwa „B” dla szkła.

#### **Stolarka drzwiowa aluminiowa**

Stolarka drzwiowa aluminiowa ma spełnić następujące wymagania:

- Kształtowniki z przegrodą termiczną
- Profil ciepły trzykomorowy (wg DIN 1725)
- Naroża skrzydeł i futryn - klejone i zagniatane
- Kolor jednoskładnikowy lakierowany proszkowo
- Szklenie zespolone bezpieczne - termofloat
- Uszczelki wg DIN 7863 wykonane z EPDM
- Izolacyjność termiczna -grupa materiałowa minimum 2,1 wg DIN 4108
- Izolacyjność akustyczną -minimum II klasa 30-34 dB)

#### **Drzwi stalowe**

Drzwi będą wykonane z płyty drzwiowej o grubości minimum 45 mm wykonanej z obustronnie cynkowanej blachy stalowej o grubości minimum 1,5 mm, wewnątrz wypełnienie płytą z włókien mineralnych. Drzwi będą wyposażone w trzy stalowe trzpienie zabezpieczające przed wyważeniem a umieszczone od strony zawiasów

Ościeżnica kątowna - spawana o grubości minimum 2 mm z uszczelką amortyzującą na czterech krawędziach i przy spawanymi kotwami montażowymi. Dwa zawiasy konstrukcyjne z łożyskiem kulkowym.

Drzwi będą pomalowane - powierzchnia zewnętrzna: płyta drzwiowa i ościeżnica malowana na uzgodniony z Zamawiającym kolor.

Drzwi muszą być wyposażone w samozamykacze.

#### **Bramy przemysłowe**

Bramy powinny być segmentowe i ocieplone.

Segmenty bramy będą wykonane z podwójnych płyt stalowych wypełnionych pianką poliuretanową, na zewnątrz i wewnątrz w strukturze stucco wykonane z blachy ocynkowanej.

Brama będzie miała prowadzenie normalne, będzie zamykana i ryglowana od wewnątrz (brak zamka i okuć zewnętrznych, otwieranie ręczne).

Płyta bramy będzie obustronnie pokryta warstwą gruntującej farby poliestrowej w uzgodnionym kolorze.

Wszystkie stalowe elementy bramy będą ocynkowane ogniowo.

Współczynnik izolacyjności termicznej dla kompletnie zmontowanej bramy bez przeszklenia - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 5 lipca 2013 r zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 2013 poz. 926).

#### **Wyjścia awaryjne**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Jeśli jest to wskazane na rysunku lub takie są instrukcje Inżyniera, drzwi wyjścia awaryjnego powinny być wyposażone w zatwierdzone zasuwy zwalniane awaryjnie po wewnętrznej stronie drzwi, a drzwi powinny być zaprojektowane tak, aby otwierały się na zewnątrz.

**3.13.2.14. Masa uszczelniająca do spoinowania**

Masa uszczelniająca do spoinowania powinna być zatwierdzonym środkiem do wypełniania szczelin o zatwierdzonym kolorze, nakładanym zgodnie z instrukcjami producenta.

**3.13.2.15. Oznakowanie**

Oznakowania pomieszczeń, tabliczki z nazwami oraz oznakowanie wyjść awaryjnych i kierunku ewakuacji powinny być wykonane z grawerowanego tworzywa warstwowego i przymocowane wkrętami w wymaganych miejscach. Całość oznakowania powinna być wykonana w języku polskim i zatwierdzona przez Inżyniera.

**3.13.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w p. 3.1.4 PFU.

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 PFU, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Do wykonania robót wykończeniowych budynków należy użyć następującego sprzętu:

- mieszarka do zapraw
- agregaty tynkarskie
- pomocniczy sprzęt tynkarski
- rusztowania stojakowe, narzędzia tynkarskie itp
- stojaki i elementy rozporowe,
- wiertnice, wiertarki i młoty udarowe,
- zagęszczarki mechaniczne z prowadzeniem ręcznym

Sprzęt wykorzystywany przez wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

**3.13.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w p. 3.1.5 PFU. 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 PFU, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

**3.13.5. Wykonanie Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w PFU "Wymagania ogólne".

**3.13.5.1. Ogólne zasady wykonywania tynków**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne.

Zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów tj. po upływie 4-6 m-cy po zakończeniu stanu surowego.

Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5 st.C pod warunkiem że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0 st.C

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających.

Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasto-  
necznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie. W okresie wysokich temperatur świeżo wykona-  
ne tynki powinny być w czasie wiązania i twardnienia tj. w ciągu 1 tygodnia zwilżane wodą.

#### **3.13.5.2. Przygotowanie podłoża**

W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych  
licach na głębokości 5-10 mm.

Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu szczotkami oraz usunąć plamy  
z rdzy i substancji tłustych.

Nadmiernie suchą powierzchnię podłoża zwilżyć wodą

#### **3.13.5.3. Wykonanie tynków trójwarstwowych**

Tynk trójwarstwowy powinien być wykonany z obrzutki, narzutu i gładzi. Narzut tynków wewnętr-  
nych należy wykonać według pasów i listew kierunkowych.

Gładź należy nanosić po związaniu warstwy narzutu, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas zacie-  
rania gładź powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu. Należy stosować zaprawy cemen-  
towo-wapienne w tynkach nie narażonych na zawilgocenie w stosunku 1:1:4 i w tynkach narażo-  
nych na zawilgocenie 1:1:2.

#### **3.13.5.4. Ogólne zasady wykonywania podkładów**

Podczas wykonywania podkładów pod posadzki należy:

- warstwy posadzek wykonać przy temperaturze minimum +5°C,
- zaprawę układać niezwłocznie po przygotowaniu pomiędzy listwami kierunkowymi o wysokości  
równej grubości podkładu z zastosowaniem mechanicznego zagęszczania z wyrównaniem i za-  
tarcie powierzchni,
- przy zacieraniu nie wolno dodatkowo zwilżać podkładu
- podkład oddylaować od ścian wywinętą izolacją, poziomą i płytami styropianu gr. 2cm
- odchylenie płaszczyzny podkładu od poziomu < 2mm/m i < 5mm na całej długości lub szeroko-  
ści,
- podkład w przeciągu 7 dni od wykonaniu zabezpieczać przed wysychaniem folią polietylenową.
- stosować szczeliny dylatacyjne i skurczowe,
- uzyskać powierzchnie równe i poziome za wyjątkiem powierzchni odwadnianych w kierunku  
wpustów podłogowych,
- podkład po stwardnieniu mechanicznie schropować i odkurzyć,
- przy profilowaniu podkładu uwzględnić poziom i rodzaj posadzki w pomieszczeniach sąsiednich.

#### **3.13.5.5. Ogólne zasady wykonywania okładzin ceramicznych**

- okładziny ceramiczne powinny być mocowane do podłoża warstwą wyrównującą lub bezpośred-  
nio do równego i gładkiego podłoża.
- podłoże pod okładziny ceramiczne mogą stanowić nie otynkowane lub otynkowane mury z ele-  
mentów drobnowymiarowych
- do osadzania wykładzin na ścianach murowanych można przystąpić po zakończeniu osiadania  
murów budynku.
- bezpośrednio przed rozpoczęciem wykonywania robót należy oczyścić z grudek zaprawy i brudu  
szczotkami drucianymi oraz zmyć z kurzu
- temperatura powietrza w czasie układania płytek powinna wynosić co najmniej +5st.C
- dopuszczalne odchylenie krawędzi płytek od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno  
być większe niż 2mm/m, odchylenie powierzchni okładziny od płaszczyzny nie większe niż 2mm  
na długości łaty dwumetrowej.
- na ścianach układać płytki od pasa dolnego, przy narożach zewnętrznych płytki
- klej i zaprawę układać szpachlą ząbkowaną,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- płytki na zewnątrz i na płycie zbiornika kleić na zaprawie klejowej elastycznej mrozoodpornej,
- płytki przesuwając do właściwego położenia na zaprawie,
- dociskać każdą płytkę i miękką szmatką oczyścić pozostałości resztek zaprawy i zabrudzeń,
- we wnętrzach wykonać cokoły z płytek jak posadzki wys. min. 10cm, m) po związaniu zaprawy klejowej wykonać fugowanie przy pomocy pacy z gumową krawędzią,
- po obeschnięciu powierzchnię płytek przetrzeć wilgotną gąbką, a następnie miękką suchą szmatką
- utrzymywać podczas robót temperaturę co najmniej 15°C,

### **3.13.5.6. Roboty malarskie**

Przy malowaniu powłok wewnętrznych temperatura nie powinna być niższa niż +8st.C. W okresie zimowym pomieszczenia należy ogrzewać tak aby minimum na 2 dni przed malowaniem temperatura w pomieszczeniu wynosiła co najmniej +8st.C. Po zakończeniu malowania można dopuścić do stopniowego obniżania temperatury, jednak przez 3 dni nie może spaść poniżej +1st.C.

W czasie malowania niedopuszczalne jest nawietrzanie malowanych powierzchni ciepłym powietrzem od przewodów wentylacyjnych i urządzeń ogrzewczych. Gruntowanie i malowanie ścian i sufitów można wykonać po:

- całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych (z wyjątkiem montażu armatury i urządzeń sanitarnych)
- całkowitym ułożeniu posadzek
- usunięciu usterek na stropach i tynkach

#### **Przygotowanie podłoża**

Podłoża posiadające drobne uszkodzenia powinny być naprawione przez wypełnienie ubytków zaprawą cementowo-wapienną. Powierzchnie powinny być oczyszczone z kurzu i brudu, wystających drutów, zacieków zaprawy itp.

Odstające tynki należy odbić, a rysy poszerzyć i ponownie wypełnić zaprawą cementowo-wapienną.

Powierzchnie metalowe powinny być oczyszczone, odtłuszczone zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO8501-1:1996 dla danego typu farby podkładowej.

#### **Gruntowanie**

- przy malowaniu farbą wapienną wymalowania można wykonać bez gruntowania powierzchni.
- przy malowaniu farbami emulsyjnymi do gruntowania stosować farbę emulsyjną tego samego rodzaju z jakiej ma być wykonana powłoka lecz rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3:5.
- przy malowaniu farbami olejnymi i syntetycznymi powierzchnie gruntować pokostem
- przy malowaniu farbami cholorokauczkowymi elementów stalowych stosuje się odpowiednie farby podkładowe
- przy malowaniu farbami epoksydowymi powierzchnie pokryć gruntoszpachlówką epoksydową.

#### **Wykonywanie powłok malarskich**

- powłoki wapienne powinny równomiernie pokrywać podłożę, bez prześwitów, plam i odprysków
- powłoki z farb emulsyjnych powinny być niezmywalne. Powinny dawać aksamitno-matowy wygląd powierzchni. Barwa powłok powinna być jednolita, bez smug i plam.
- powłoki z farb i lakierów olejnych i syntetycznych powinny mieć barwę jednolitą, zgodną ze wzorcem, bez smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia. Przy malowaniu wielowarstwowym należy na poszczególne warstwy stosować farby w różnych odcieniach.

### **3.13.5.7. Okna i drzwi**

Uszczelnienie okien i drzwi:

- powinno być wykonane z materiałów, o których wiadomo, że są kompatybilne z aluminium,
- nie powinno kurczyć się, wypaczać ani przyklejać do powierzchni przesuwanych lub zamykanych,
- nie powinno aktywować korozji w kontakcie z wykorzystanym stopem aluminium,
- powinno być odporne na starzenie wskutek warunków pogodowych.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Połączenia ościeżnic powinny być wykonane starannie i dokładnie poprzez spawanie lub w sposób mechaniczny (np. poprzez dopasowanie i skręcenie) i mogą mieć powierzchnię gładką lub stopniowaną. Połączenia spawane powinny zostać wyczyszczone na gładko na tych powierzchniach, które są wyeksponowane, gdy okno lub drzwi są zamknięte lub, gdy stykają się ze szkłem. Wykonane mechanicznie połączenia o płaskiej powierzchni powinny być gładkie w możliwych granicach.

Zawiasy i czopy obrotowe powinny być wykonane z odpowiednich materiałów odpornych na korozję, a jeśli nie są kompatybilne z materiałem ościeżnicy, to powinny być odseparowane od ościeżnicy za pomocą materiałów z nią kompatybilnych. Wszelkie okucia metalowe powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję. Nie należy używać materiałów ani sposobów wykończenia, które nie są kompatybilne z materiałem ościeżnic, chyba, że materiały te są właściwie odseparowane od ościeżnicy za pomocą materiałów z nią kompatybilnych. Wkręty do drewna i wkręty samogwintujące, śruby, nakrętki, podkładki i inne elementy mocujące powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub aluminium. Należy przewidzieć zastosowanie odpowiednich elementów ustalających i mocujących. Jeśli elementy takie są wbudowane i nie są wystawione bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych, mogą być one wykonane ze stali cynkowanej ogniowo, cynkowanej natryskowo lub cynkowanej elektrolitycznie i pasywowanej. Uszczelki, listwy okienne, adaptery i materiały szklarskie powinny być wykonane z materiałów kompatybilnych z materiałem ościeżnicy i jej wykończeniem.

Okna i drzwi powinny mieć taką konstrukcję, aby ich szklenie lub wymiana szyb na Terenie Budowy były możliwe bez demontażu zewnętrznej ościeżnicy z konstrukcji budynku. Powinny one spełniać wymagania polskiej normy zapewnienia jakości, dotyczącej wystawienia na silne działanie warunków zewnętrznych.

Wykonawca powinien dostarczyć szczegóły wykonania łącznie z przekrojami elementów ościeżnic. Do czasu zatwierdzenia tych szczegółów przez Inżyniera nie należy składać żadnego zamówienia.

### **3.13.5.8. Bramy przemysłowe**

Wykonawca przedłoży Inżynierowi do zatwierdzenia:

- specyfikacje wydane przez producenta,
- rysunki warsztatowe elementów i rysunki montażowe,
- szczegółowe specyfikacje i procedury dotyczące malowania i nakładania pokryć.

Po zainstalowaniu wszystkie elementy bram wystawione na działanie czynników atmosferycznych powinny zostać pomalowane.

### **3.13.5.9. Wyposażenie obiektów**

#### **Drabinki i schody**

Wszystkie drabinki i schody winny spełniać wymagania obowiązujących polskich przepisów BHP. Materiał drabinek i schodów należy uzgodnić z Zamawiającym i Inżynierem.

Drabinki z miękkiej stali do pionowego zamontowania lub ze stali nierdzewnej powinny spełniać wymagania normy ISO 3797. Drabinki aluminiowe do pionowego zamontowania powinny być wykonane z aluminium gatunku 6082 zgodnie z normami ISO 6362, ISO 209 oraz odpowiednimi wymaganiami normy ISO 3797. Drabinki aluminiowe powinny być fabrycznie anodyzowane zgodnie z ISO 7599.

Wszystkie drabinki, schody i związane z nimi elementy wykonane z miękkiej stali powinny być ocynkowane fabrycznie zgodnie z normami ISO 1459, ISO 1460, ISO 1461.

#### **Poręcze**

Poręcze powinny być dwurzędowe, rurowe, z pełnymi słupkami o wysokości 1100 mm.

Stalowe słupki powinny być pełnymi odkuwkami z kulkami przykręcanymi wkrętami bez łba do zamocowania poręczy. Można również zastosować inne rozwiązania. Materiał i rodzaj poręczy należy uzgodnić z Zamawiającym i Inżynierem.

#### **Sprzęt BHP i p.poż.**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Pomieszczenia stacji uzdatniania wody oraz oczyszczalni ścieków należy wyposażyć zgodnie z obowiązującymi przepisami w niezbędny sprzęt BHP i p.poż wraz z odpowiednim oznakowaniem. Rozmieszczenie sprzętu należy uzgodnić z Inżynierem i Zamawiającym.

### **3.13.6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości Robót podano w p. 3.1.7 PFU.

Badanie materiałów następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami PFU i odpowiednich norm materiałowych.

Kontroli należy dokonać poprzez porównanie wykonanych Robót z Rysunkami i PFU. Należy przeprowadzić następujące badania:

.Należy przeprowadzić następujące badania:

- grubość i spadki podkładów betonowych i podłoży,
- szczeliny dylatacyjne,
- grubość i spadki posadzek,
- przygotowania podłoża pod tynki,
- związanie tynku z podłożem,
- grubości tynku,
- krawędzie przecięcia płaszczyzn tynku,
- odchylenia od pionu powierzchni płaskich i krawędzi zewnętrznych tynku
- zabezpieczenie styków z powierzchniami inaczej wykończonymi
- przygotowanie podłoża pod okładziny
- połączenie okładziny z podłożem,
- jednolitość barwy i wzoru okładziny na całej powierzchni
- dopasowanie okładziny w narożach i miejscach styku z innymi elementami,
- jednolitość barwy powłok malarskich
- przyczepność do podłoża powłok malarskich i odporność na wycieranie, zmywanie
- zarysowania,
- zarysowanie,
- pionowość ustawienia i właściwe zamocowanie ościeżnic okiennych i drzwiowych,
- mocowanie okuć elementów stolarki,
- gładkość powierzchni i krawędzi oraz zlicowanie elementów stolarki,
- sposób zamocowania materiałów łączących elementy stolarki.

### **3.13.7. Obmiar Robót**

Prace budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu. W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen i nie będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

### **3.13.8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w p. 3.1.10 PFU.

### **3.13.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

### **3.13.10. Przepisy związane**

PN-ISO 13006:2001	Płytki i płyty ceramiczne Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie
PN-EN 12004:2002	Kleje do płytek Definicje i wymagania techniczne
PN-B-10109:1998	Tynki i zaprawy budowlane. Suche mieszanki tynkarskie.
PrPN-EN 998-2	Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2 Zaprawa

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

	murarska.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-30042:1997	Spoiwa gipsowe. Gips szpachlowy, tynkarski i klej gipsowy.
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
PN-81/B-3003	Cement murarski 15.
PN-90/B-30010	Cement portlandzki biały
PN-B-24002:1997	Asfaltowa emulsja anionowa
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy, roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-B-20130:1999	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Płyty styropianowe (PS-E)
PN-B-10106:1997	Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych
PN-EN 10088 -1:1998	Stale odporne na korozję Gatunki
PN-81914:2002	Farby dyspersyjne stosowane do wewnątrz.
PN-70/B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-69/B-10280	Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodnorozpuszczalnymi farbami emulsyjnymi.
PN-62/B-10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-B-197-1:1997	Cement Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-92/N-01255	Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa
PN-92/N-01256.01:1992	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
PN-92/N-01256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
PN-93/N-01256.03	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy
PN-N-01256-3/A1:1997	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana A1)
PN-93/N-01256.03/Az2:2001	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana Az2)
PN-N-01256-4:1997	Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe
PN-N-01256-4:1997/Az1:2003	Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe (Zmiana Az1)
PN-N-01256-5:1998	Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych

WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB  
Instrukcja ITB nr 334/2002 „Bezspoinowy system ocieplania ścian budynku

### **3.14. Roboty montażowe instalacji technologicznych**

#### **3.14.1. Wstęp**

##### **3.14.1.1. Zakres Robót**

###### Stacja uzdatniania wody

Roboty obejmują wykonanie instalacji technologicznej składającej się z:

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- układu napowietrzania wody
- układu pompowania II stopnia
- układu redukcji żelaza i manganu
- układu do płukania filtrów
- układu pompowania wody uzdatnionej do sieci
- układu dezynfekcji
- układu dozowania nadmanganianu potasu
- układu sprężonego powietrza do sterowania przepustnicami

Ponadto obejmują

- wykonanie rurociągów wraz z armaturą
- budowę nowej studni

oraz

- likwidację jednej niesprawnej studni ujęcia
- wymianę pomp, rur pionowych, głowic i armatury w trzech studniach
- wymiana pompy w odstożniku na dwie nowe

Montaż rurociągów łączących studnie i zbiorniki wody uzdatnionej z budynkiem SUW oraz zasilających sieć miejską ujęto w zakresie robót montażowych sieci zewnętrznych.

#### Oczyszczalnia ścieków z tłocznia

Zakres robót związanych z montażem urządzeń i instalacji technologicznych będzie wynikać z opracowanej i zatwierdzonej dokumentacji projektowej. Montażu wyposażenia i instalacji należy dokonać na podstawie wytycznych zawartych w dokumentacji techniczno ruchowej urządzeń oraz kierować się zasadami podanymi dla wyposażenia stacji uzdatniania wody.

#### **3.14.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w p. 1.1 PFU.

#### **3.14.1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

#### **3.14.2. Materiały**

##### **3.14.2.1. Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały - użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności z Polskimi lub Europejskimi Normami. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Rury, kształtki, elementy nietypowe i złączki powinny być wykonane zgodnie z normami zharmonizowanymi i Polskimi Normami oraz dodatkowymi niżej przedstawionymi wymaganiami Zamawiającego.

Rury, armatura rurociągów i montowane urządzenia wraz z pokryciem ochronnym i materiałem połączeń, które będą lub mogą stykać się z wodą pitną nie powinny stanowić zagrożenia toksycznego ani podtrzymywać rozwoju bakterii, wydzielać zapachu ani zmieniać smaku, powodować zmętnienia i zabarwienia wody i powinny posiadać Atest Higieniczny przydatności do zastosowania w instalacjach wodociagowych, wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednokowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

ciśnienia. Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Wszystkie maszyny i urządzenia wchodzące w skład instalacji technologicznych przeznaczone do zainstalowania w ramach prowadzonej inwestycji będą maszynami i urządzeniami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót zgodnie z PFU i Dokumentacją Projektową. Będą one fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi. Maszyny i urządzenia winny być dostarczone kompletne z wyposażeniem i osprzętem do zamontowania jako indywidualne jednostki funkcjonalne. W ramach Kontraktu wszystkie dostarczone maszyny i urządzenia podłączone zostaną do systemów i instalacji elektrycznych, automatyki i sterowania.

Należy stosować takie urządzenia, aby poziom hałasu w pomieszczeniach nie przekraczał 85 dB, a poziom hałasu na zewnątrz budynków nie przekraczał 55 dB.

Wszystkie urządzenia pracujące pod ciśnieniem wody jak pompy, zbiorniki filtracyjne, rury, armatura powinny być poddane próbom do określonego ciśnienia.

Jeżeli ciśnienia nie określono minimalne ciśnienie próbne powinno być 1,5- krotnie wyższe od maksymalnego ciśnienia roboczego lecz minimum 10 barów.

Świadectwa prób wszystkich urządzeń powinny być przedłożone Inwestorowi.

Każde z hydraulicznie testowanych urządzeń powinno podlegać losowemu ponownemu sprawdzaniu przez Inwestora.

Wszystkie urządzenia technologiczne wymagają zatwierdzenia przez Inżyniera.

#### **3.14.2.2. Rury i kształtki**

##### **Rurociągi technologiczne**

Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali nierdzewnej wykonane zostaną ze stali OH18N9 lub 1H18N9T wg normy PN-EN 10088-1:1998.

##### **Rurociągi chemikaliów**

Przewody do dozowania nadmanganianu potasu – materiał dostosowany do transportowanego medium.

Przewody do dozowania podchlorynu sodu – CPVC.

Przewody do chemikaliów stosowanych w oczyszczalni ścieków (PIX, polielektrolit) - PE

#### **3.14.2.3. Urządzenia**

##### SUW

##### **Aeratory wieżowe**

Wykonanie indywidualne według własnego projektu ze stali nierdzewnej 1.4301 W górnej części powinny być zamontowane dysze natryskowe, z których woda powinna przelewać się przez trzy warstwy perforowanych płyt kaskadowych. Zabezpieczony termicznie przed wychładzaniem napowietrzanej wody.

**Zbiornik kontaktowy** – alternatywne wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301 do zabudowy w hali filtrów.

##### **Filtry ciśnieniowe**

Wykonane ze stali nierdzewnej w gat. nie gorszym niż 1.4301. Wewnętrzne wyposażenie filtra wykonane ze stali 1.4301 i 1.4541. Drenaż filtra szczelinowy, dwupoziomowy. Zbiorniki na pierwszym stopniu filtracji wypełnione złożem filtracyjnym kwarcowym o granulacji: 0,4 do 8 mm dobranym do parametrów wody surowej. Zbiorniki na drugim stopniu wypełnione złożem katalitycznym wspomagającym usuwanie manganu. Oba złoża przykryte warstwą antracytową.

*Parametry filtrów:*

- średnica 2500 mm,
- wysokość 3000 mm,
- ciśnienie max - 0,6 MPa,
- ciśnienie robocze – 0,4 MPa,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

- ciśnienie próbne – 0,9 MPa,
- przepływ w fazie pracy – 32 m<sup>3</sup>/h.,
- przepływ przy płukaniu – 100 m<sup>3</sup>/h.,
- ciśnienie płukania na wlocie - 0,1 MPa.

Dopuszcza się inne wymiary zbiorników pod warunkiem zachowania parametrów technologicznych.

Wyposażenie zewnętrzne każdego z filtrów

- 6 przepustnic z napędem pneumatycznym zamontowanych po jednej:
  - na zrzucie popłuczyn
  - na odprowadzeniu pierwszego filtratu
  - na dopływie wody
  - na odpływie wody
  - na doprowadzeniu wody do płukania
  - do przełączania w tryb pracy/płukania
- przepływomierz na odpływie
- zawór odpowietrzający z napędem pneumatycznym
- kurek do pobierania próbek na odpływie

Każda z przepustnic z napędem pneumatycznym

- na dopływie wody
- na odpływie wody
- na doprowadzeniu wody do płukania

powinna być poprzedzona przepustnicą z napędem ręcznym.

Zbiorniki filtrów powinny posiadać:

- certyfikat zgodności z dyrektywą 97/23/WE,
- świadectwa materiałów na możliwość kontaktu z wodą do spożycia dla ludzi
- zaświadczenie o kwalifikacjach personelu wykonującego połączenia nierozłączne,
- raporty z badań nieniszczących.

Zbiorniki ciśnieniowe – płaszcz blacha ze stali nierdzewnej w gat. nie gorszym niż 1.4301, dno elipsoidalne 2500 x 10 ze stali nierdzewnej w gat. nie gorszym niż 1.4301. Orurowanie wewnętrzne z materiału 1.4301 i 1.4541, śruby i nakrętki ze stali kwasoodpornej. Zbiorniki powinny być wyposażone w dwa włazy: dolny boczny średnicy 450 mm oraz górny średnicy 600 mm.

**Zbiorniki powinny być dostarczone z paszportem zbiornika ciśnieniowego**

### **Materiały filtracyjne**

Materiały filtracyjne powinny posiadać aktualny atest PZH. Piaski i żwiry dostarczyć należy na nowych paletach Euro na teren SUW.

*Wymagania technologiczne dla kwarcowych złóż filtracyjnych (piasek i żwir filtracyjny):*

- złożę kwarcowe, płukane oraz suszone, gatunek I wg normy PN-EN 12904 „Produkty do uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia, piasek i żwir.”
- zawartość SiO<sub>2</sub>: min 96 %
- zawartość Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: ≤ 3 %
- zawartość Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: ≤ 2 %
- zawartość CaO: ≤ 1,5 %
- zawartość K<sub>2</sub>O: ≤ 2 %
- zawartość Na<sub>2</sub>O: ≤ 1,5 %
- gęstość nasypowa: 1500 - 1600 kg/m<sup>3</sup>
- zawartość podziarna:
  - dla piasku filtracyjnego 0,4 - 0,8 mm: < 5 %
  - dla żwirów filtracyjnych (wszystkie wymienione granulacje): < 10 %
- zawartość nadziarna:
  - dla piasku filtracyjnego 0,4 - 0,8 mm: < 5 %
  - dla żwirów filtracyjnych (wszystkie wymienione granulacje): < 10 %

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

- o opakowanie: worki po 25 kg
- o współczynnik jednorodności (dla wszystkich granulacji)  $WR=d_{60}/d_{10} : < 1,5$
- o atest PZH dla zastosowania do uzdatniania wody do picia.
- o analiza przesiewu dostarczonego złoża dla każdej granulacji.

*Wymagania technologiczne dla antracytowego złoża filtracyjnego:*

- złożo antracytowe wielokrotnie przesiewane, zgodne z normą PN-EN 12909 „Produkty do uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia. Antracyt”.
- zawartość węgla: min 90 %
- zawartość wilgoci: max 1 %
- zawartość popiołu:  $2 \div 4$  %
- gęstość nasypowa: ok.  $720 \text{ kg/m}^3$
- gęstość pozorną: ok.  $1,4 \text{ g/cm}^3$
- zawartość podziarna: frakcja poniżej 0,6 mm  $< 5\%$
- zawartość nadziarna: frakcja powyżej 1,6 mm  $< 5\%$
- współczynnik jednorodności  $WR=d_{60}/d_{10} : < 1,5$
- twardość (wg indeksu Hardgrove’a):  $\leq 350$
- opakowanie: worki po 50 l
- atest PZH dla zastosowania do uzdatniania wody do picia.
- analiza przesiewu dostarczonego złoża dla wskazanej granulacji.

*Wymagania technologiczne dla katalitycznego złoża filtracyjnego (Greensand):*

- zeolit manganowy otrzymywany w wyniku przetwarzania glaukonitu, naturalnego produktu, lepiej znanego jako zielony piasek.
- zakres wielkości cząstek: 0,25 – 1,0 mm
- efektywna wielkość: 0,30 – 0,35 mm
- współczynnik jednorodności: 1,4 – 1,6
- gęstość nasypowa: ok.  $1350 \text{ kg/m}^3$
- opakowanie: worki do 30 l
- atest PZH dla zastosowania do uzdatniania wody do picia.

Pracownicy zasypujący zbiorniki ciśnieniowe złożem filtracyjnym bezwzględnie powinni posiadać aktualne książeczki SANEPIDu do wglądu przez inwestora. Prace wykonywane przy zasypywaniu złóż filtracyjnych powinny być prowadzone w sposób uniemożliwiający skażenie biologiczne.

Złoża filtracyjne dostarczone na teren SUW muszą być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi

**Zamawiający zastrzega sobie prawo zbadania złóż, celem przeprowadzenia analizy jakościowej oraz sitowej. Sprawozdanie z badań będzie stanowiło podstawę do określenia zgodności dostarczanego złoża z powyższymi wymogami jakościowymi.**

#### **Pompy II stopnia**

*Wymagane parametry zestawu*

- wydajność w punkcie pracy :  $130 \text{ m}^3/\text{h}$  (bez pompy rezerwowej),
- równoległy zestaw pompowy w układzie liniowym
- połączenia kołnierzowe.
- liczba pomp - 3 szt., w tym 1 rezerwowa.
- pompy powinny być przeznaczone do pompowania wody pitnej.
- korpus, wirnik – żeliwo szare
- wał ze stali nierdzewnej
- uszczelnienie mechaniczne czołowe.
- wirniki wyważone hydraulicznie.
- poziom hałasu max 65 dB.
- pozostałe szczegółowe wymogi powinny być zgodne z odpowiednimi normami polskimi i Dokumentacją Projektową

*Wyposażenie*

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

- przepustnice odcinające po stronie ssawnej i tłocznej.
- zawory zwrotne międzykołnierzowe, skrzydełkowe po stronie tłocznej.
- czujnik suchobiegu na ssaniu lub w korpusach pomp.
- przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym.
- manometr tarczowy na kolektorze tłocznym.
- manowakuometr na kolektorze ssącym.
- podstawa zestawu osadzona na wibroizolatorach.
- kompensatory drgań na podłączeniach kolektorów do rurociągów.
- szafa sterująca z przetwornicą częstotliwości.

**Pompy do płukania filtrów**

*Wymagane parametry zestawu*

- wydajność w punkcie pracy : 100 m<sup>3</sup>/h
- liczba pomp - 2 szt., w tym 1 rezerwowa.
- zabudowa na wspólnej ramie z pompami III stopnia
- na kolektorze tłocznym zabudowana przepustnica z napędem elektromechanicznym
- rozruch poprzez softstart
- pozostałe wymagania i wyposażenie – jak dla pomp II stopnia

*Wymagane parametry napędu*

- obudowa – aluminium,
- stopień ochrony IP 67
- mechaniczny wskaźnik położenia
- grzałka antykondensacyjna
- awaryjny napęd ręczny
- • sterownik z wyświetlaczem LCD w języku polskim i lokalnym pulpitem sterowania;
- • funkcja łagodnego rozruchu oraz domknięcia /pozycje krańcowe/;
- programowany kierunek zamykania – prawoobrotowy lub lewoobrotowy;
- •4 wejścia binarne OTWÓRZ-STOP-ZAMKNIJ-EMERGENCY;

**Pompy III stopnia**

*Wymagane parametry zestawu*

- wydajność i podnoszenie w punkcie pracy : 200 m<sup>3</sup>/h, p=35 mH<sub>2</sub>O (bez pompy rezerwowej),
- liczba pomp - 5 szt., w tym 1 rezerwowa.
- zabudowa na wspólnej ramie z pompami płuczającymi
- pozostałe wymagania i wyposażenie – jak dla pomp II stopnia

**Elektrolizer podchlorynu sodu**

*Dane techniczne:*

- -wydajność dobową w przeliczeniu na wolny chlor: minimum 5 kg
- -zużycie soli: 3,5 kg soli (NaCl) na wyprodukowanie 1 kg chloru
- -zużycie energii elektrycznej: 6 kWh na wyprodukowanie 1 kg chloru
- -zużycie wody: 40-50 l/h
- -napięcie na ogniwie: 27 V (napięcie bezpieczne)
- stężenie wolnego chloru w produkowanym podchlorynie: 4350 mg/l (stężenie bezpieczne, produkt nie jest zaliczany do substancji niebezpiecznych)
- ogniwo elektrolityczne:
  - wielokomorowe bipolarne z płaskimi elektrodami
  - warstwa katalityczna na powierzchniach anod: DSA
  - materiał elektrod: tytan

Konstrukcja ogniwa powinna gwarantować pełną separację wodoru oraz zapobiegać powstawaniu w ogniwie emulsji ciecz/gaz

Sterownik elektrolizera powinien kontrolować:

- - natężenie prądu elektrolizy
- -napięcie elektrolizy
- -napięcie sterowania pompy dozującej solankę do ogniwa elektrolitycznego

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- temperaturę wody zasilającej
- temperaturę w hermetycznej obudowie sterownika
- temperaturę elektrolitu
- ciśnienie wody zasilającej
- położenie czujników poziomu w zbiorniku podchlorynu
- częstotliwość regeneracji zmiękczacza wody
- liczbę godzin pracy systemu (licznik godzin).

Kompletny zestaw systemu do dezynfekcji powinien składać się z następujących elementów:

- zmiękcacz wody (sterownik zmiękczacza powinien być zintegrowany ze sterownikiem elektrolizera)
- podgrzewacz wody z elektronicznym sterowaniem temperatury w zakresie 10-60 stopni C
- zbiornik PE (polietylen) na sól tabletkowaną z automatycznym zaworem dopuszczającym wodę
- zbiornik PE na wytwarzany podchloryn z pływakowymi czujnikami poziomu (ich położenie decyduje o trybie pracy elektrolizera: praca/postój)
- elektrolizer
- instalacja łącząca składniki: PCV
- instalacja do odprowadzania wodoru na zewnątrz budynku: CPVC

#### **Instalacja nadmanganianu potasu**

Instalacja składa się z następujących urządzeń:

- zbiornik zasypowy z rękawem filtracyjnym
- zbiornik roztworowy o pojemności 500 l PE,
- zbiornik dozowania o pojemności 500 PE l,
- pompka odśrodkowa (przeznaczona dla  $\text{KMnO}_4$ ) do regeneracji poszczególnych filtrów odmanganiających oraz przygotowania roztworu w zbiorniku roztworowym, a następnie przepompowania go do zbiornika dozującego.
- pompy dozujące, membranowe (do  $\text{KMnO}_4$ ) (szt. 2) pracujące przemiennie do proporcjonalnego dozowania roztworu nadmanganianu potasu przed drugim stopniem filtracji
- komplet połączeniowy
- wtryskiwacz roztworu do przewodu wody uzdatnianej,
- przepływomierz impulsowy.

#### **Pompy głębinowe**

Pompy powinny być przeznaczone do pompowania wody pitnej i odpowiadać m.in. wymaganiom określonym w Dokumentacji projektowej.

Pompy wielostopniowe, odśrodkowe, pracujące pod powierzchnią wody i napędzane trójfazowymi silnikami głębinowymi prądu zmiennego. Pionowe przewody tłoczne DN150 ze stali nierdzewnej typ AISI 304 = 1.4301, z odcinków łączonych na kołnierze PN 16, z uchwytyami do mocowania kabla zasilającego pompę oraz kabla sondy poziomu.

Wyposażenie studni - towarzyszące

- głowica stalowa nierdzewna - dopasować do istniejących rur studziennych,
- zasuwa odcinająca z miękkim doszczelnieniem DN150,
- zawór zwrotny dwukłapowy DN150,
- manometr 0,6 MPa, z kurkiem,
- kurek do poboru próbek wody,
- kształtki stalowe nierdzewne,
- sondę hydrostatyczną do liniowego pomiaru poziomu zwierciadła wody
- zasilanie elektryczne dostosowane do nowych potrzeb

#### **Pompy w odstojniku popłuczyn**

Pompę w odstojniku należy wymienić na dwie pompy (jedna rezerwowa) wraz z wymianą zasilania el.. Pompy mają być zamontowane na prowadnicach i stopie sprzęgającej.

Parametry pojedynczej pompy:

- wydajność  $Q=20 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy  $H=9 \text{ m H}_2\text{O}$ ,
- wydajność maksymalna  $Q=31 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H=4 \text{ m H}_2\text{O}$ ,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- typ wirnika - Vortex,
- korpus i wirnik pompy - ze stali nierdzewnej, AISI 304,
- pompa wyposażona w wyłącznik pływakowy.

W odstożniku należy zamontować czujnik pływakowy wskazujący czy zbiornik jest opróżniony czy pełny (blokada płukania aż do opróżnienia).

#### **Armatura**

##### **Przepustnice**

- Konstrukcja – centryczna, dwukierunkowa oraz regulacyjna o liniowej charakterystyce przepływu;
- Figura – międzykołnierzowa, krótka – wg normy ISO 5752, (DIN 3202-K1),
- Korpus – z żeliwa szarego (GG-25) lub z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40) pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 250 µm;
- Uszczelnienie obwodowe przepustnicy – z gumy NBR, wulkanizowane bezpośrednio do korpusu i kołnierzy;
- Dysk: - stal nierdzewna,
- Połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych;
- Wałek dysku: dwudzielny, łożyskowany w korpusie;
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE,
- Uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy EPDM;

##### **Napędy przepustnic**

1. Dla napędów ręcznych należy stosować: dźwignię z zapadką - do średnic DN150, od DN200 - przekładnię ślimakową.
2. Napędy pneumatyczne:
  - dwustronnego działania,
  - z zaworem pilotowym z cewką 24 VDC,
  - z tłumikami wypływu,
  - z krańcówkami położenia zaworu.
3. Napędy elektromechaniczne
  - zasilanie trójfazowe – 380-460V (-10%/+15%), 40-70Hz;
  - moment obrotowy programowany w zakresie: max 125 Nm;
  - czas przesterowania dla kąta 0-90° programowany w zakresie: 10-80 s./90st.;
  - obudowa aluminium; stopień ochrony: IP 67;
  - temperatura pracy: -20°C do +60°C;
  - mechaniczny wskaźnik położenia;
  - grzałka antykondensacyjna;
  - awaryjny napęd ręczny;
  - sterownik z wyświetlaczem LCD w języku polskim i lokalnym pulpitem sterowania;
  - funkcja łagodnego rozruchu oraz domknięcia /pozycje krańcowe/
  - programowany kierunek zamykania – prawoobrotowy lub lewoobrotowy;
  - 4 wejścia binarne OTWÓRZ-STOP-ZAMKNIJ-EMERGENCY;

##### **Przepływomierze**

##### **Czujnik**

- Wykładzina: guma HR
- Temperatura medium: 0 ÷ 80oC
- Kołnierze i obudowa: stal 18G2A malowane farbą epoksydową
- Materiał elektrod: stal 316Ti
- Stopień ochrony: IP 65
- Wyposażenie dodatkowe: elektroda potencjału odniesienia
- elektroda ERP detekcja pustego czujnika

##### **Przetwornik:**

- Obudowa: poliwęglan PC, IP 65, montaż naścienny lub na szynie,
- Zasilanie: 230 V AC (opcja 24 lub 12 V AC/DC)

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- Temperatura pracy:  $-25 \div 55^{\circ}\text{C}$
- Wyjścia: prądowe  $0/4 \div 20 \text{ mA}$ , przekaźnikowe, transoptorowe (opcja), impulsowe/częstotliwościowe
- Komunikacja cyfrowa: łącze RS 485, protokół Modbus RTU, ASCII
- 3 liczniki dublowane (główne i bieżące) dla pomiaru w przód, w tył i różnicy.

Oczyszczalnia ścieków i tłocznia

Wymagania dotyczące wyposażenia oczyszczalni ścieków i tłoczni podano w p. 1.5.3.

### **3.14.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w p. 3.1.4 PFU.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonania robót przewiduje się użyć min. następującego sprzętu:

- dźwig samojezdny.
- drobny sprzęt pomocniczy
- zestawy do spawania

### **3.14.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w p. 3.1.5 PFU.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego zarówno pod względem formalnym, jak i rzeczowym.

Urządzenia powinny być zabezpieczone i transportowane z zachowaniem warunków podanych przez producentów.

Koszty materiałów i opakowań niezbędnych do bezpiecznego transportu urządzeń na miejsce przeznaczenia spoczywają na Wykonawcy i zawierają się w Cenie Kontraktowej.

Rury, kształtki, uszczelki, urządzenia powinny być składowane i magazynowane zgodnie z zaleceniami producentów.

### **3.14.5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w p. 3.1.6 PFU

Maszyny i urządzenia i ich elementy powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Wszystkie maszyny i urządzenia powinny być nowe i najlepszej jakości.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zapewnienie całkowitej zgodności dostarczanych instalacji elektrycznych i automatyki z wyposażeniem i urządzeniami mechanicznymi. Każde urządzenie lub jego komponent powinny być sprawdzone w działaniu w zastosowaniach podobnej natury i w warunkach przynajmniej takich, jak w planowanych robotach.

Należące do urządzeń wyposażenie, urządzenia i aparatura kontrolno pomiarowa (AKP) powinny być zlokalizowane i montowane w miejscach i pozycjach zapewniających zalecane warunki pracy. Tam gdzie konieczne urządzenia powinny być zadaszone. Urządzenia będą gotowe do montażu zgodnie z wyznaczonym terminem produkcji i dostarczenia na plac budowy, lecz jeśli urządzenia te są przygotowane do montażu przed ustaloną w umowie datą, Wykonawca ustali sposób i miejsce ich magazynowania na placu budowy na koszt własny.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Prace montażowe realizowane będą zgodnie z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

Wykonawca zapewni ubezpieczenie i weźmie na siebie pełną i wyłączną odpowiedzialność za bezpieczeństwo wszystkich urządzeń magazynowanych na placu budowy do czasu ich montażu.

Wykonawca weźmie na siebie odpowiedzialność za operacje, opiekę i obsługę wszystkich urządzeń na placu budowy w trakcie i po ich montażu, do chwili przejęcia obiektu do eksploatacji przez personel Zamawiającego.

#### **3.14.5.1. Fundamenty i posadowienie urządzeń**

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi urządzeń.

Wykonawca, w oparciu o Dokumentację Projektową, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia instalacji rurowych, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność, rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych. Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm. W przypadku konstrukcji stalowych, przed przystąpieniem do prac przy montażu urządzeń, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami Dokumentacji Projektowej. Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych. Tolerancje wykonania - zgodnie z normą PN-B-06200:2002.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej dopiero po uruchomieniu urządzenia przez Inżyniera i jego skontrolowaniu pod kątem występowania wibracji i niestabilności. Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.

#### **3.14.5.2. Mocowanie śrub ustalających**

Śruby fundamentowe z ostrogami i specjalnego przeznaczenia Wykonawca winien mocować na bezskurczowym zaczynie epoksydowym lub bezskurczowej zaprawie albo przy użyciu środka uszczelniającego. Śruby nie mogą być eksploatowane, zanim zostaną skutecznie zakotwione, a materiał mocujący nabierze odpowiedniej wytrzymałości.

#### **3.14.5.3. Montaż filtrów**

Montaż zestawów filtracyjnych na uprzednio przygotowanych fundamentach, zgodnie z DTR filtrów i wymaganiami projektowymi.

Po ustawieniu zbiorników i ich wypoziomowaniu należy dokonać zasypki złoża filtracyjnego.

Warstwę filtracyjną należy układać na wodę od frakcji największej do najdrobniejszej w kilku cyklach sypania i płukania.

Każdorazowo po ułożeniu kolejnej frakcji należy sprawdzić miąższość warstwy z warunkami Dokumentacji Projektowej.

Warstwę bezpośrednio stykającą się z układem drenażowym należy układać ręcznie ze szczególną starannością, aby nie uszkodzić układu drenażowego.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Warstwa filtracyjna powinna być układana równomiernie na całej powierzchni filtru warstwami grubości max. 25 cm sypanymi do wody wypełniającą zbiornik na wysokość poszczególnej układanej warstwy.

Liczba kolejnych cykli sypania i płukania powinna odpowiadać liczbie poszczególnych warstw maksymalnej grubości 25 cm w całej warstwie filtracyjnej.

Po ułożeniu warstwy najwyższej należy sprawdzić miąższość całości z warunkami projektowanymi.

#### **3.14.5.4. Montaż zestawów pompowych**

Całe wyposażenie mechaniczne powinno zostać zainstalowane zgodnie z układem przedstawionym w dokumentacji projektowej i z DTR producenta.

Montaż zestawu na uprzednio przygotowanej posadzce ze starannym wypoziomowaniem zestawu

Instalacja zestawu pompowego winna mieć następujące tolerancje

- ustawienie w pozycji poziomej  $\pm 2,0$  mm,
- ustawienie w pozycji pionowej  $\pm 2,0$  mm

#### **3.14.5.5. Próby zespołów pompowych**

Każdy zespół pompowy musi być sprawdzony zgodnie z określonymi w Polskich Normach próbami wydajnościowymi i innymi, które w opinii Inżyniera są niezbędne do określenia zgodności urządzenia ze Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych, w warunkach testu w warsztacie producenta lub na miejscu.

Pompy i silniki powinny być sprawdzone w siedzibie producenta w celu zapewnienia, że są w stanie osiągnąć parametry przewidziane do eksploatacji. Karty z danymi zestawów pomp powinny być dostarczone łącznie z dostawą urządzeń na miejsce.

Dostarczone krzywe charakterystyki pomp i silników powinny być oparte na odczytach wziętych z prób i powinny pokrywać cały zakres pracy pomp od załączenia do wyłączenia zespołu.

Pompy powinny być poddane testom i spełniać wymogi odnośnych standardów udokumentowanych w charakterystykach dla Q/H, mocy  $P_2$  i sprawności. Zestawy powinny być dostarczone z zaświadczeniem próby hydraulicznej, jak też zaświadczeniem próby eksploatacyjnej wg odpowiednich standardów ISO.

Każda pompa powinna być oznaczona nieusuwalną tabliczką ze szczegółowymi danymi zestawu (przepływ i wysokość podnoszenia) marka, rozmiar, typ wirnika, moc znamionowa i numer seryjny. Tabliczki powinny być przymocowane do panelu startowego silnika. Tabliczki powinny także określać numerację pompy.

Próba hydrauliczna powinna być przeprowadzona przez Wykonawcę na miejscu w obecności nadzoru w celu weryfikacji teoretycznej eksploatacji każdego układu pompowego. Wyniki próby powinny być zarejestrowane.

#### **3.14.5.6. Rurociągi technologiczne**

##### **Montaż przewodów rurowych**

Rurociągi Wykonawca winien wykonać zgodnie z niniejszymi warunkami wykonania i odbioru Robót budowlanych dotyczącymi montażu rurociągów. Rurociągi powinny posiadać wszystkie konieczne materiały łączące, kołnierze itp.

Rozmieszczenie i konstrukcja rurociągu powinna ułatwiać jego montaż oraz demontaż dowolnego odcinka w celu konserwacji.

Jeśli używana jest wspólna rura rozdzielcza, poszczególne odgałęzienia zasilane oddzielnymi pompami, o ile nie podano inaczej na rysunkach, powinny być podłączone do tej rury w płaszczyźnie poziomej i nachylone lub zakrzywione, aby nie zmieniać gwałtownie przepływu.

Na złączach w konstrukcjach budowlanych Wykonawca winien zapewnić elastyczność rurociągu, tak aby mógł wytrzymać różnice w osiadaniu części konstrukcji.

Na wszystkich rurociągach między punktami stałymi Wykonawca winien zastosować kształtki rurowe, kołnierze i odcinki rur lub złącza elastyczne w celu kompensowania tolerancji konstrukcji

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

budowlanych. Wszystkie rury o średnicy 50 mm lub większej, połączone z elementami Urządzeń, powinny posiadać złącza kołnierzowe.

Wszystkie rury przed zamontowaniem Wykonawca winien sprawdzić pod względem prawidłowego ułożenia i dopasowania kołnierza.

Wszystkie rury powinny posiadać odpowiednie zamocowanie i wsporniki. Szczególną uwagę Wykonawca winien zwrócić na to, aby nacisk rurociągu, o ile to możliwe, nie przenosił się na Urządzenia. Jeśli konieczne są betonowe wsporniki, Wykonawca zaznaczy je na rysunkach projektowych, a Inżynier zatwierdzi niezbędne prace. Wykonawca jest odpowiedzialny za projekt betonowych wsporników. Obliczenia projektowe Wykonawca winien przedłożyć Inżynierowi na żądanie.

Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Podnoszenie na estakady oraz przesuwanie na podporach, zespawanych uprzednio odcinków rurociągów, należy wykonywać w sposób zabezpieczający przed możliwością uszkodzenia połączeń.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić kitem (nieagresywnym do rur przewodowych) lub uszczelnieniem systemowym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6 - 8 mm od grubości ściany lub stropu. Przewody poziome długości powyżej 2,0 m prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą haków lub uchwyty.

Przewód spawany z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości przewodu, przy czym szwy dwu łączonych rur muszą być wzajemnie przesunięte na 1/5 obwodu rury. Przy równoległym położeniu obok siebie kilku przewodów, łączonych za pomocą kołnierzy lub kielichów, połączenia należy rozmieszczać z przesunięciem.

### **Połączenia rur**

#### **Połączenia kołnierzowe**

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza, tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza.

Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3 - 5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub. Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm. W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń,
- pozostawiać śruby niedokręcone,
- pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.

Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów:

- przy średnicy do 100 mm - 150 mm,
- od 125 do 200 mm - 250 mm,
- od 250 do 300 mm - 350 mm,
- powyżej 300 mm - 400 mm.

Do połączeń kołnierzowych stosować uszczelki z materiału dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną. Śruby podkładki i nakrętki – ze stali nierdzewnej.

Jeżeli łączone elementy (wraz ze śrubami, nakrętkami i podkładkami) wykonane są z różnych metali, współpracujące powierzchnie powinny zostać odizolowane od siebie w odpowiedni sposób, zapewniający ochronę przed reakcją galwaniczną.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego**  
**w aglomeracji Wysokie Mazowieckie**

---

#### Połączenia spawane

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania. Wykonawca przedłoży Inspektorowi do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy. Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na placu budowy zostaną zatwierdzone przez Inspektora przed rozpoczęciem prac. Elementy spawane będą odpowiadać obowiązującym przepisom zawartym w dokumencie XV-50-56E, wydanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa.

#### **3.14.5.7. Spawanie stali nierdzewnej**

Do spawania stali nierdzewnej zarówno w warunkach warsztatowych, jak i na placu budowy, należy użyć metody spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) lub elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego. W przypadku wykonania warsztatowego dopuszcza się metodę spawania łukiem krytym lub łukiem plazmowym. Niezależnie od przyjętej metody, wewnętrzna strona spawów powinna być chroniona czystym, obojętnym gazem. W celu zapewnienia wysokiej jakości spawów elementów łączących, rurażu i innego wyposażenia wykonanego ze stali nierdzewnej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. W przypadku spawania stali nierdzewnej należy spełnić poniższe wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rur podczas budowy instalacji, wymagane jest trawienie spawów,
- wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania,
- niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji,
- nie dopuszcza się użycia piaskowania w przypadku materiałów wykonanych ze stali nierdzewnej.

#### **Wytrawianie po spawaniu**

Spawy z niedopuszczalnymi odbarwieniami powinny być w konsekwencji wytrawiane, szlifowane lub szczotkowane szczotką ze stali nierdzewnej i następnie wytrawiane. Ten typ obróbki pospawalniczej powinien być także przeprowadzony na czołach spawania.

Po wytrawieniu powierzchnia powinna wyglądać gładko i metalicznie, czysto bez żadnych odbarwień. Spawy winny być dokładnie umyte w czystej wodzie po wytrawianiu i pasywacji.

#### **Kontrola spawów**

Spawanie łukiem metalowym powinno spełniać wymagania normy ISO 3834. Kryteria dopuszczania są następujące:

- Na spawach stali nierdzewnej obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia
- Wizualna i kapilarna kontrola koloru, szwy spawalnicze muszą uzyskać 3 klasę bez wad grani.

#### **Naprawa spawów**

Każdy ze spawów nie spełniający powyższych kryteriów będzie naprawiony. Spawy stali nierdzewnej z odbarwieniami lub drobnym wytworzeniem, oksydowanej zgorzeliny będą naprawione przez wytrawianie.

Znaczne tworzenie się oksydowanej zgorzeliny, które nie może być naprawione przez wytrawianie i wady geometrii będzie naprawione przez szlifowanie i ponowne spawanie. Inżynier może żądać, aby wadliwe spawy były odcięte i zastąpione częściami zamiennymi. Odcięcia powinny mieć długość przynajmniej 100 mm i równo wokół wadliwego szwu.

Naprawiany spaw podlega tym samym testom i wymogom kontrolnym, co oryginalny.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

#### **3.14.5.8. Podpory 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 instalacji rurowych 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, trójnikach i zaworach. Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie - materiał stal nierdzewna. Zabrania się podpiekania rurociągów przechodzących przez podłogi lub ściany w miejscach przejścia, z wyjątkiem tych, zatwierdzonych przez Inżyniera.

#### **3.14.5.9. Oznakowanie rurociągów**

Zaleca się oznakowanie nowych instalacji SUW nazwami przepływających mediów i kierunkami przepływu zgodnie z kolorystyką przyjętą dla istniejących instalacji, tj.: woda surowa w kolorze zielonym, woda uzdatniona w kolorze niebieskim, woda do płukania i ścieki popłuczne w kolorze brązowym. Sposób oznakowania należy uzgodnić z Inżynierem.

#### **3.14.5.10. Malowanie i zabezpieczenie elementów metalowych**

Wszystkie powierzchnie metalowe, łącznie ze stalowymi elementami konstrukcyjnymi, zaworami i inną armaturą rurociągów, powinny być zabezpieczone przy użyciu systemu zaoferowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera.

Przygotowanie powierzchni i pokrycia ochronne powinny być zgodne z zatwierdzoną normą. Elementy gotowe nabywane u poddostawców powinny mieć fabrycznie zabezpieczone powierzchnie. Pokrycia nakładane po montażu urządzeń mogą być nakładane tylko wtedy, gdy:

- pokrywana powierzchnia jest całkowicie sucha,
- temperatura powietrza jest wyższa niż 4°C,
- wilgotność powietrza nie przekracza 85%.

Wszystkie defekty powierzchniowe pokrywanych elementów metalowych, takie jak pęknięcia, rozwarstwienia powierzchni, łuski i głębokie wżery, powinny zostać naprawione zgodnie z zatwierdzoną normą. Opilki, zadziory i ostre krawędzie powinny również zostać usunięte. Gdy nakładanie określonego systemu pokrycia jest poprzedzone oczyszczaniem pneumatycznym strumieniowo-ściernym, a konieczne było szlifowanie elementów w znacznym zakresie, pokrywane powierzchnie należy ponownie oczyścić pneumatycznie w celu przywrócenia powierzchni wymaganego standardu czystości i chropowatości.

Wszelkie farby i materiały pokryciowe powinny być nakładane ściśle według instrukcji producenta.

Jeżeli elementy z podobnych metali mają być łączone w zakładach producenta, przed połączeniem powinny zostać zagruntowane.

Współpracujące powierzchnie stalowych elementów konstrukcyjnych podczas montażu oraz powierzchnie aluminiowe powinny zostać zagruntowane odpowiednimi środkami do gruntowania.

Po dostarczeniu elementów na Teren Budowy należy usunąć wszelkie defekty fabrycznie nakładanych pokryć ochronnych. Na Terenie Budowy Wykonawca powinien zabezpieczyć . pokryte powierzchnie od uszkodzenia przez warunki pogodowe lub w trakcie wykonywanych przezeń kolejnych operacji i powinien naprawić wszelkie defekty bezpośrednio po ich wykryciu.

Wszystkie powierzchnie obrabiane mechanicznie, polerowane i lśniące, wewnętrzne i zewnętrzne, powinny zostać w odpowiedni sposób zabezpieczone przed korozją i uszkodzeniem.

Minimalna grubość kompletnego pokrycia po nałożeniu na oczyszczoną pneumatycznie (metodą strumieniowo-ścierną) i następnie zagruntowaną powierzchnię stalową powinna być zgodna z obowiązującymi normami.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Farby ochronne i dekoracyjne, łącznie z farbami podkładowymi, muszą pochodzić od zatwierdzonych producentów i zapewniać zgodność powłoki. Na wszystkich pojemnikach z farbą i innymi środkami do powlekania powinna być podana data produkcji, okres przechowywania i ewentualnie czas przygotowania.

Wykonawca powinien używać tylko farb dostarczonych w zamkniętych puszkach lub beczkach z podaną nazwą producenta i posiadających etykietę z informacją o zawartości, jakości i przechowywaniu oraz instrukcję mieszania i użycia.

Odcienie końcowej powłoki powinny być zgodne z wykazem barw lub zaleceniami Inżyniera. Kolory podkładów powinny się nieznacznie różnić odcieniem od kolorów górnej powłoki. Barwniki nie mogą zawierać ołowiu.

Przed naprawą powłok miejsca uszkodzone oraz ich otoczenie Wykonawca winien dokładnie odłuszczyć i oszlifować. Jeśli cała powłoka jest uszkodzona, Wykonawca winien ją usunąć i przywrócić wykończenie na połysk. Naprawa powinna być wykonana w taki sam sposób jak pierwotna powłoka.

Materiał na pokrycie stosowany do wewnętrznych powierzchni metalowych zbiorników wody pitnej, nie powinien zawierać rozpuszczalników, a głównym jego składnikiem winna być izoftaliczna lub teraftaliczna żywica poliestrowa z wypełnieniem w postaci płatków szklanych.

Minimalna grubość całego pokrycia powinna wynosić 0,6 mm (dwie warstwy na piaskowanej stali i podkładzie).

#### **3.14.5.11. Osłony**

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Wszystkie zastosowane osłony muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

#### **3.14.5.12. Tabliczki znamionowe, tabliczki informacyjne i ostrzegawcze**

Całe wyposażenie powinno być odpowiednio i jednolicie oznakowane, łącznie z opisem działania zgodnie z wykazem stosowanych oznaczeń, umieszczonym w odpowiedniej szafce rozdzielczej.

Tabliczki ostrzegawcze, niezależnie od tego, czy są wymagane ustawowo, czy też nie, Wykonawca winien umieścić w odpowiednich miejscach w celu ostrzeżenia pracowników o potencjalnych zagrożeniach związanych ze sprzętem.

Szczegółowe projekty wszystkich tabliczek informacyjnych i ostrzegawczych Wykonawca winien przedłożyć Inżynierowi przed ich wykonaniem.

Tabliczki informacyjne i ostrzegawcze powinny być wykonane z materiału grawerowanego i przymocowane za pomocą wkrętów lub śrub. Przylepianie tabliczek jest niedopuszczalne.

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.

#### **3.14.5.13. Płukanie i dezynfekcja**

##### **Czyszczenie rurociągów**

Po zakończeniu układania i przed dezynfekcją wewnętrzne powierzchnie rurociągów powinny być oczyszczone całkowicie w taki sposób, aby usunąć wszelki olej, piasek oraz inne niszczące materiały.

##### **Środki ostrożności przed próbami rurociągów**

Przed próbami rurociągów Wykonawca powinien się upewnić, że są one odpowiednio zamocowane i parcie od łuków, kolan, odgałęzień i końców rur jest przenoszone na podpory.

Otwarte końce powinny być zakończone korkami, pokrywami lub odpowiednio połączonymi ślepy mi kołnierzami.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **Świadectwo prób**

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera przynajmniej na jeden pełny dzień roboczy wcześniej o zamiarze przeprowadzenia prób na odcinku rurociągu.

### **Próby rurociągów ciśnieniowych**

Próbę ciśnieniową należy wykonać zgodnie z normą normą PN-EN 805.

### **Płukanie i czyszczenie rurociągów**

Na zakończenie próby hydraulicznej na rurociągach technologicznych, przewody powinny być dokładnie przepłukane wodą czystą w celu usunięcia luźnych materiałów wewnątrz rur.

### **Dezynfekcja układu technologicznego SUW**

Dezynfekcja powinna być prowadzona przez Wykonawcę z pobieraniem próbek i badaniem bakteriologicznym, zgodnie z normą PN-EN 805.

Dezynfekcja wykonanego układu technologicznego powinna być przeprowadzona przez Wykonawcę, który powinien dostarczyć sprzęt, materiały i siłę roboczą wymagane do przeprowadzenia dezynfekcji zgodnie z procedurami podanymi poniżej.

1. Po zakończeniu czyszczenia przewodów powinien być dokładnie przepłukany czystą wodą.
2. Następnie układ powinien być zdezynfekowany roztworem podchlorynu sodu (1 litr na 500 litrów wody) do osiągnięcia stężenia wolnego chloru przynajmniej 10 mg/l. Następnie powinien być opróżniony i wypełniony wodą.
3. Po dalszych 24 godzinach należy pobrać próbki wody z układu technologicznego.
4. Próby będą badane przez laboratorium zatwierdzone przez Inżyniera, a wyniki udostępnione Wykonawcy w ciągu czterech dni od pobrania próby.
5. Jeżeli wyniki będą niezadowolające, Wykonawca powtórzy całą procedurę, aż do osiągnięcia pozytywnych wyników.
6. Na zakończenie dezynfekcji, układ technologiczny powinien zostać napełniony wodą pod ciśnieniem eksploatacyjnym.
7. Przyłączanie nowych przewodów do istniejących jest „zastrzeżoną operacją”.
8. Podłączenia powinny być wykonywane wyłącznie z upoważnienia Inżyniera, po potwierdzeniu pozytywnych wyników prób bakteriologicznych.
9. W następstwie prób bakteriologicznych i prób wykonanych odcinków rurociągów technologicznych, rurociągi będą traktowane jako eksploatacyjne i Wykonawca nie powinien zmieniać położenia urządzeń i armatury, ani podejmować innych działań, które mogłyby zakłócać działanie wodociągu.

### **3.14.6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady Kontroli jakości Robót określono w p. 3.1.7 PFU.

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonania Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonania Robót i użytych i poleceniami Inżyniera. W ramach kontroli jakości należy:

- Poddać rurociągi próbie na szczelność,
- Sprawdzić usytuowanie armatury i urządzeń,
- Sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową,
- Sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury i rurociągów,
- Sprawdzić prawidłowość działania,
- Sprawdzić szczelność zamykania przepustnic, zaworów,
- Sprawdzić działanie przyrządów pomiarowych,
- Sprawdzić osiągnięcie wydajności urządzeń zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- Sprawdzić zgodność parametrów zanieczyszczeń wody uzdatnionej z Dokumentacją Projektową.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

**3.14.6.1. Program badań końcowych**

1. Sprawdzenie dokumentacji stanowiącej podstawę odbioru instalacji polegającej na stwierdzeniu czy dostarczone zostały wymagane dokumenty,
2. Sprawdzenie zgodności istniejących warunków dla pracy instalacji z warunkami określonymi w dokumentacji polegającej na przeprowadzeniu badań wody przeznaczonej do uzdatniania i stwierdzić czy jej jakość mieści się w granicach wartości liczbowych na jakich opiera się projekt, oraz sprawdzić jakość przeznaczonych do stosowania chemikaliów,
3. Próbkę wody do badań należy pobierać z punktów do poboru próbek (woda surowa - woda uzdatniona - woda czysta).
4. Sprawdzenie pomieszczeń instalacji należy przeprowadzić przez oględziny.
5. Sprawdzenie wykonania instalacji. Urządzenia podstawowe i pomocnicze należy sprawdzić na podstawie protokołów i poświadczeń odbiorów fabrycznych.
6. Materiały użyte do budowy należy sprawdzić przez kontrolę atestów lub przez wrywkową kontrolę zgodności z atestami.
7. Zbiorniki podlegające dozorowi technicznemu należy sprawdzić przez kontrolę świadectw wytwórcy. Znakowanie należy sprawdzić przez oględziny.
8. Przepustowość należy sprawdzić przez pomiar natężenia przepływu. Ponadto należy sprawdzić jakość montażu i szczelność instalacji.
9. Sprawdzenie wyposażenia instalacji należy przeprowadzić przez oględziny kompletności wyposażenia oraz skontrolowanie zaświadczeń o legalizacji aparatury. Ponadto należy przeprowadzić próby działania aparatury regulacyjnej i blokad.
10. Sprawdzenie jakości wody w poszczególnych stadiach uzdatniania i w poszczególnych ciągach technologicznych oraz porównać z projektowaną charakterystyką instalacji. Analizy nie objęte pomiarami automatycznymi wykonywać powinno wyspecjalizowane laboratorium.
11. Sprawdzenie wydajności nominalnej ciągu technologicznego.
12. Sprawdzenie wydajności nominalnej instalacji.
13. Sprawdzenie zakresu wydajności roboczych ciągu technologicznego wyznaczonego na podstawie pomiaru wydajności nominalnej przy zachowaniu warunku uzyskiwania wymaganych parametrów jakościowych dla wody dla całego przedziału wydajności..
14. Sprawdzenie zapotrzebowania surowców i energii polegające na pomiarze dla pełnego zakresu wydajności roboczej instalacji,
15. Sprawdzenie wydajności eksploatacyjnej ciągu technologicznego i całej instalacji na podstawie zapisów czasu pracy urządzeń podstawowych pracujących z określoną wydajnością wykonywaną przez użytkownika instalacji.
16. Po określonym dla danego ciągu technologicznego okresie pracy należy przeprowadzić obliczenie wydajności eksploatacyjnej ciągu i instalacji na podstawie wyprodukowanej wody.

Podobną procedurę należy zastosować dla instalacji i obiektów oczyszczalni ścieków.

**3.14.6.2. Ocena wyników badań**

Instalację należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie wyniki badań uzyskały wynik dodatni.

Wyniki badań parametrów technologicznych powinny być wartościami granicznymi i stałymi.

**3.14.6.3. Zaświadczenie o wynikach badań**

Z przeprowadzonych badań instalacji sporządza się sprawozdanie, które powinno zawierać co najmniej następujące dane:

1. Miejsce przeprowadzenia badań.
2. Oznakowanie zespołów instalacji objętych badaniami.
3. Wykonawcę badań.
4. Opis badanego obiektu z podaniem wytwórców podstawowych urządzeń instalacji.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

5. Opis poszczególnych badań.
6. Daty, wyniki i oceny dotrzymania wymagań poszczególnych badań.
7. Wnioski końcowe.
8. Załączniki związane z badaniami.

#### **3.14.7. Obmiar Robót**

Prace budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału. W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen i nie będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

#### **3.14.8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w p. 3.1.10 PFU.

#### **3.14.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

#### **3.14.10. Przepisy związane**

1. Ustawa Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r., Dz. U. Nr 115, poz. 1229,
2. Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24.08.1991 r., Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami,
3. Ustawa o normalizacji z dnia 12.09.2002 r, Dz. U. Nr 169, poz. 1386, 2002 r.,
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47poz. 401).
5. Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7.06.2001 r, Dz. U. Nr 72, poz. 747, 2001 r.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów Robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256, 2002 r.)
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.2002, nr 18, poz. 182)
9. Normy
  - PN-EN 1074 -2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
  - PN-ISO 7858-1:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania.
  - PN-EN 558:2008 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzych
  - PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2 Kołnierze żeliwne.
  - PN-EN ISO 3834-1:2006 Spawalnictwo. Spawanie metali. Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania.
  - PN-EN ISO 3834-2:2006 Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
  - PN-EN ISO 3834-3:2006 Spawalnictwo. Spawanie metali. Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
  - PN-EN ISO 3834-4:2006 Spawalnictwo. Spawanie metali. Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
  - PN-EN970:1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
  - PN-78/M-69011 Złącza spawane w konstrukcjach stalowych



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
- PN-B-03210:1997/Azl:2002 Konstrukcje stalowe. Zbiorniki walcowe pionowe na ciecze. Projektowanie i wykonanie.
- PN-B-03210:1997 Konstrukcje stalowe. Zbiorniki walcowe pionowe na ciecze. Wymagania i badania.
- PN-EN 10088:2007 Stale odporne na korozję - norma wieloarkuszowa.
- PN-70/N-01270 Wytyczne znakowania rurociągów.

### **3.15. Roboty elektryczne i AKP**

#### **3.15.1. Wstęp**

##### **3.15.1.1. Zakres robót**

Roboty budowlane dotyczą robót związanych z wykonaniem zasilających energetycznych obiektów i instalacji wewnętrznych energetycznych, sterowniczych i kontrolno-pomiarowych modernizowanych obiektów SUW oraz budowanych obiektów oczyszczalni ścieków z tłocznia

Roboty elektryczne i AKP obejmują wykonanie:

- Oświetlenia wewnętrzne oraz zewnętrzne obiektów technologicznych i budynków i sieci gniazd wtyczkowych
- Instalacji siły i sterowania
- Instalacji odgromowej, uziemiającej i przeciwprzepięciowej
- Zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego.

##### **3.15.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót.

##### **3.15.1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **3.15.2. Materiały**

Materiały do wykonania instalacji należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową i PFU.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia przez Inżyniera. Materiały powinny posiadać właściwości określone w Dokumentacji Projektowej, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera. Gdy jest to wymagane, powinny posiadać oznakowanie CE.

#### **3.15.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w p. 3.1.4 PFU.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów o małych przekrojach (od 0,5 do 2,5 mm<sup>2</sup>). Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winne być wykonywane ręcznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do tego typu robót. Sprzętami, które między innymi mogą być używane do robót są:

- samochody skrzyniowe, dostawcze, samowyładowcze,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

- żurawie samochodowe,
- zagęszczarki,
- spawarki elektryczne,
- koparkospycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,15 m<sup>3</sup>,
- elektronarzędzia ręczne,
- przyrządy pomiarowe do prób i badań pomontażowych.

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 Programu Zapewnienia Jakości

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### **3.15.4. Transport**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Materiały należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15 st. C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości, zastrzeżonych przez producenta.

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

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

#### **3.15.5. Wykonanie robót**

##### **3.15.5.1. Instalacje elektryczne**

###### **Rozdzielnice zasilająco-sterownicze**

Instalacja elektryczna w układzie sieciowym TN-C-S o napięciu 230/400V, 50Hz. W szafach rozdzielnic przewidzieć rezerwę miejsca na dalszą rozbudowę. Podłączenie przewodów zasilających, odpływowych i sterowniczych na listwy zaciskowe (nie dopuszcza się łączenia bezpośredniego na aparaty).

Każdy element wyposażenia na zewnętrznej powierzchni wszystkich pokryw i drzwiczek powinien posiadać opis podający jego funkcje. Każdy element wyposażenia zamontowany wewnątrz obudowy powinien posiadać opis zawierający jego numer zgodny z oznaczeniem na schemacie połączeń. Etykiety mocowane na zewnątrz szafy powinny być grawerowane i mocowane za pomocą nitów lub wkretów. Wszystkie napisy na etykietkach powinny być zatwierdzone przez Inwestora.

Obudowy rozdzielnic mają być stalowe ocynkowane i malowane proszkowo. Stosowana aparatura ma być renomowanych producentów. Należy zastosować obudowy rozdzielnic o standardzie uzgodnionym z Zamawiającym.

Zgodnie z potrzebami szafa powinna mieć możliwość wyprowadzenia zasilania i odpływów do dołu i do góry. Rozdzielnice w pomieszczeniach przeznaczonych tylko dla celów elektrycznych powinny mieć stopień ochrony IP31.

Rozdzielnice na zewnątrz obiektów lub umieszczone w pomieszczeniu technologicznym muszą mieć stopień ochrony co najmniej IP65. Obudowa ma być montowana na konstrukcji wsporczej. Rozdzielnice usytuowane na zewnątrz powinny być zabezpieczona przed opadami deszczu daszkiem. Wyposażenie rozdzielnic ma być oparte na urządzeniach znanych producentów o standardzie, jaki zastosowano w istniejących obiektach. W rozdzielnicy głównej należy zastosować kom-

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

pensację mocy biernej pracującej w układzie automatycznym. Ze względu na stosowanie prze-mienników częstotliwości układ kompensacji mocy biernej musi być wyposażony w dławiki filtrują-ce. Bateria kondensatorów musi zapewnić podczas pracy współczynnik kompensacji  $\text{tg } \varphi$  poniżej 0,4.

Rozdzielnice w obiektach, w których występuje zagrożenie agresywnymi oparami ścieków, powin-ny być wyposażone w wentylację nadciśnieniową.

Przy ustawianiu na obiekcie szaf rozdzielczych, rozdzielnic i skrzynek rozdzielczych należy spełnić następujące wymagania:

- sposób ustawienia musi wyeliminować przeniesienie się drgań pochodzących od urządzeń tech-nologicznych przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań amortyzujących,
- temperatura otoczenia w miejscu ustawienia prefabrykatów rozdzielczych w normalnych warun-kach pracy nie powinna być niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i wyższa niż  $35^{\circ}\text{C}$ ,
- musi być zapewniony swobodny dostęp dla obsługi (nie mniej niż 1m.)

### **Kable, przewody energetyczne i sygnalizacyjne**

Kable, przewody energetyczne i sygnalizacyjne z żyłami miedzianymi w izolacji i powłoce polwini-towej na napięcie 0,6/1kV. Dla połączeń lokalnej sieci informatycznej stosować odpowiedni, cztero-parowy kabel przewodowej sieć Ethernet kategorii 5e

Kable zasilające urządzenia sterowane falownikami lub układem soft startu powinny być ekrano-wane.

Kable i przewody o różnych napięciach roboczych układać w osobnych korytkach kablowych. Ka-ble i przewody układać na:

- - drabinkach - wyprowadzenie pionowe z szaf zasilających/sterowniczych;
- - korytkach kablowych – główne trasy poziome;
- - w rurkach sztywnych PCV – pojedyncze przewody na odcinkach pionowych i poziomych;
- - w ziemi układać kable zgodnie z normą.

Drabinki i korytka kablowe oraz elementy mocujące w pomieszczeniach technologicznych mają być z twardego PCW lub stali kwasoodpornej.. Wszystkie elementy tras kablowych (np.: wsporniki, łuki) powinny być systemowe. Drabinki i korytka powinny mieć zapas szerokości.

Przy wykonywaniu robót elektrycznych wewnętrznych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych i koryt kablowych,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż tablic rozdzielczych, sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony odgromowej,
- ochrona antykorozyjna

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy winny być realizowane w osłonach. W przypadku trasy koryt kablowych, koryto winno przechodzić przez ścianę lub strop. Przejścia przechodzące przez ściany zewnętrzne budynków należy prowadzić w osłonach z tworzywa sztucznego lub ma-teriałów ceramicznych. Przejścia przez ściany winny być uszczelnione materiałem niepalnym na długości co najmniej 10 cm. Przejścia przez stropy mogą być uszczelnione na długości niemniej-szej niż 8 cm.

Przejścia przez ściany stanowiące przegrody ogniowe dzielące na strefy p.pożarowe należy wyko-nywać z użyciem atestowanych i certyfikowanych materiałów uszczelniających. Kable i przewody na długości do 0,5 m. od takich przejść należy zabezpieczać z obu stron przez malowanie odpo-wiednimi masami p.pożarowymi.

# **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

## ***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **Oświetlenie**

Oprawy do oświetlenia pomieszczeń technologicznych powinny mieć stopień ochrony IP65. Źródło światła świetlówki o mocy 36 W. Oprawy należy zamontować na łańcuszkach podwieszanych pod sufitem na wysokości 4,5 m od poziomu posadzki. Oprawy oświetleniowe należy tak zasilić, aby uniknąć zjawiska stroboskopowego

W pozostałych pomieszczeniach oprawy montować przez przykręcenie bezpośrednio do sufitu lub ścian oraz w suficie podwieszanym w przestrzeni komunikacyjnej.

W pomieszczeniach zagrożonych wybuchem oprawy powinny być w wykonaniu przeciwybuchowym.

Należy także przewidzieć wydzielone oprawy awaryjne oznaczone jako "AW" i ewakuacyjne oraz oprawy ewakuacyjne kierunkowe podświetlane. Oprawy ewakuacyjne zaopatrzyć w piktogram wskazujący kierunek ewakuacji. Moduł oświetlenia awaryjnego winien podtrzymywać oświetlenie przez 1h. Oprawy awaryjne winny załączać się po zaniku zasilania.

Na terenie oczyszczalni ścieków i tłoczni do oświetlenia zewnętrznego należy stosować słupy stalowe wysokości 6 m wykonane z blachy ocynkowanej o przekroju sześciokątnym. Słupy stalowe należy ustawiać na gotowym fundamencie w odległości nie mniejszej niż 0,5 m. od krawężnika jezdni.. Dopuszczalne odchylenie słupa od pionu może wynosić 1/150 jego wysokości ponad terenem. Słup należy ustawić tak, by oś wnęki tabliczki bezpiecznikowej tworzyła kąt 45° z osią ulicy, a dolna krawędź wnęki znajdowała się na wysokości co najmniej 0,5 m. od powierzchni terenu. Wnęką na tabliczkę bezpiecznikową w słupie winna być zamykana drzwiczkami lub pokrywą, wyposażonymi/a/ w zamek imbusowy. Przed ustawieniem słupa należy wciągnąć przewody do podłączenia opraw i sprawdzić ciągłość żył tych przewodów.

Przed zamontowaniem na słupie opraw oświetleniowych należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń wewnętrznych. Oprawy na słupach należy zasadniczo montować po ustawieniu słupa. Oprawa winna być zamocowana w sposób trwały, uniemożliwiający jej obrót na słupie lub wysięgniku, lecz na połączenia rozłączne umożliwiające wymianę oprawy. Przyłączenie oprawy do przewodów winno być wykonane w sposób zapewniający podłączenie przewodu skrajnego(fazowego) do styku środkowego trzonka lampy, a przewodu neutralnego do części bocznej trzonka lampy. Źródła światła należy zainstalować w oprawie po całkowitym ukończeniu montażu oprawy. Instalowane oprawy oświetleniowe powinny być czyste i fabrycznie nowe.

Numerację eksploatacyjną słupów, uzgodnioną z Zamawiającym, należy nanieść trwałą techniką malarską; numer słupa w kolorze czarnym na żółtym tle.

Oprawy oświetlenia zewnętrznego powinny mieć stopień ochrony IP65.

### **Osprzęt elektryczny**

W pomieszczeniach technologicznych łączniki oświetleniowe, puszkę łączeniową, przyciski sterownicze w wykonaniu hermetycznym. Gniazdka wtyczkowe w wykonaniu bryzgoszczelnym wyposażone w styk ochronny. Przy każdej rozdzielnicy wykonać zestaw gniazd remontowych – 2 x gniazdo 1-fazowe (230V), gniazdo 3-fazowe (16A i 32A, 400V). Wszystkie gniazda muszą być zabezpieczone poprzez wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie znamionowym nie większym niż 30 mA.

### **Ochrona od porażen prądem elektrycznym**

Jako ochronę podstawową należy zastosować ochronę przed dotykiem bezpośrednim (izolacja przewodów, osłony rozdzielnic). Jako dodatkowy system ochrony od porażen należy wykorzystać układy samoczynnego wyłączenia zasilania (SWZ) na bazie wyłączników samoczynnych, wyłączników silnikowych i wyłączników różnicowoprądowych. Wykonanie instalacji w stacji SUW oraz obiektach oczyszczalni ścieków z tłocznią powinno być zgodne z wymogami normy PN-HD 60364-4-41:2009 dla układu sieciowego TN-C i TN-S.

Wszystkie tablice elektryczne winny być wyposażone w szyny ochronne PE i neutralne N z zaciskami wielokrotnymi. Zaciski N należy odizolować od konstrukcji. Przewody PE połączyć ze stykami ochronnymi gniazd wtykowych, z konstrukcjami wsporczymi, metalowymi elementami tablicy

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

oraz z zaciskami ochronnymi opraw (w przypadku braku - z zaciskiem złączki świecznikowej). Przewód PE ma mieć izolację w kolorze żółto-zielonym natomiast N w niebieskim. Dodatkowo w budynkach należy wykonać główną szynę wyrównawczą (uziemiającą) do której za pomocą bednarki FeZn i przewodu należy podłączyć:

- przewody ochronne lub ochronno-neutralne
- zbrojenie konstrukcji budynku oraz metalowe elementy budynku
- kanały wentylacyjne
- koryta kablowe
- inne masy metalowe.

#### **Instalacja odgromowa i ochrona przepięciowa**

Układ zasilania i sterowania powinien być wyposażony w układy przeciwprzepięciowe w liniach zasilających i sterowniczych. Ochronniki w rozdzielnicach głównych należy zastosować o prądzie 100 kA. Należy w liniach sygnałowych i pomiarowych galwanicznych zastosować ochronę przepięciową na obu jej końcach. W obwodach sterowników lub przekaźników programowalnych należy zastosować II stopień ochrony przeciwprzepięciowej.

Istniejącą instalację odgromową na budynku stacji zdemontować i wykonać nową. Zwody poziome wykonać z drutu stalowego ocynkowanego jako nienaprężone na wspornikach niskich klejonych. Na dachu przy pomocy metalowych obejm i drutu połączyć z instalacją odgromową wystające metalowe części dachu niepołączone z instalacją elektryczną. Z instalacją odgromową nie łączyć bezpośrednio wentylatorów elektrycznych, kanałów metalowych oraz czerpni dachowych połączonych z urządzeniami elektrycznymi, kominów. Na kominach należy zamontować iglice kominowe, które mają chronić przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym cały budynek.

Jako uziemienie instalacji elektrycznych oraz instalacji odgromowej w budynku przewidzieć uziom otokowy.

#### **Instalacja gniazd wtyczkowych**

Obowiązkiem Wykonawcy jest zaprojektowanie i wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych jednofazowych, trójfazowych i gniazd na napięcie 24V AC. Gniazda wtykowe dla instalacji o napięciu obniżonym 24 V winny mieć odmienny układ otworów wtykowych niż gniazda na napięcie 230 V.

Dla celów remontowych i porządkowych (obiekty technologiczne) oraz do codziennej eksploatacji (pomieszczenia techniczne i pomieszczenia sanitarne) należy wykonać instalacje gniazd wtyczkowych jednofazowych. Gniazda dla instalacji podtynkowych i prowadzonych w płytach gipsowo-kartonowych należy montować w puszkach podtynkowych. W pozostałych pomieszczeniach należy stosować osprzęt natynkowy bryzgoszczelny.

Dla celów remontowych należy przewidzieć w obiektach technologicznych i dużych obiektach kubaturowych wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych 3 fazowych 16A.

Tam, gdzie jest to konieczne ze względów na przepisy należy wykonać instalacje gniazd wtyczkowych zasilanych z transformatorów 24 V AC. Transformatory mogą być montowane w rozdzielnicach i tablicach zasilających sterujących lub mogą być instalowane we własnych obudowach przy gniazdach 24V AC.

Instalacje gniazd elektrycznych mają być wykonane jako kompletne tj. obejmować mają kable i przewody, wraz z niezbędnymi uchwytami, rurami, listwami i korytkami, oraz wymagany osprzęt taki jak puszki łączeniowe, łączniki, łączówki itp. obwód zasilający gniazda wtyczkowe 230 V i 400 V zabezpieczać wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Do zasilania komputerów należy przewidzieć odrębne gniazda 230V z oznaczeniem DATA oraz z kluczem. Gniazda dedykowane przewidziane dla urządzeń informatycznych powinny mieć napis DATA, na jednym stanowisku komputerowym należy zamontować trzy pojedyncze gniazda DATA. Montować we wspólnych potrójnych ramkach. Gniazda z oznaczeniem DATA na ścianach montować w potrójnych puszkach P/T na wysokości 0,3 m od powierzchni podłogi

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.15.5.2. Zasilanie energetyczne**

Zasilanie energetyczne SUW będzie wykonane przez dostawcę energii na podstawie zawartej umowy z PWKiEC. Ewentualna zmiana warunków zasilania należy do Wykonawcy, w tym poniesienie wszelkich kosztów z tym związanych.

Zasilanie rezerwowe SUW – z agregatu prądowórczego należy zapewnić poprzez wymianę istniejącego agregatu na nowy, dostosowany do aktualnych potrzeb. Zasilanie rezerwowe oczyszczalni i tłoczni – z agregatu prądowórczego zainstalowanego na terenie oczyszczalni.

Agregat powinien być wyposażony w fabryczny układ SZR, który automatycznie podejmie pracę (do 15 sekund) w przypadku awarii zasilania podstawowego i zatrzyma się w przypadku powrotu napięcia zasilania. Zespół prądowórczy powinien składać się z wysokoprężnego silnika spalinyowego i generatora synchronicznego. Powinien zawierać:

- kompletna instalację paliwową, smarowania i elektryczno rozruchową,
- układ ładowania akumulatorów,
- układ podgrzewu oleju,
- zbiornik paliwa,

a także charakteryzować się niską zawartością harmonicznym prądu generowanego przez prądnice i niskim poziomem hałasu.

Pomieszczenie agregatu powinno spełniać wymagania producenta agregatu. należy zapewnić odpowiednią ochronę akustyczną i wentylację pomieszczenia.

Zasilanie energetyczne oczyszczalni ścieków z tłocznią należy zapewnić na podstawie uzyskanych przez Wykonawcę warunków wydanych przez właściwy zakład energetyczny. Należy zapewnić także zasilanie rezerwowe z agregatu prądowórczego, spełniającego wymagania podane w punkcie 1.5.3.17 PFU.

### **3.15.5.3. Okablowanie zewnętrzne**

Przed przystąpieniem do robót kablowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy linii kablowej. Teren robót należy oznakować i zabezpieczyć. Przejścia dla pieszych wyznaczyć po specjalnych pomostach z barierkami. Wykopy wykonywać wąskoprzestrzenne o głębokości 0,8 m. dla kabli NN i szerokości dna 0,4 m. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać linią falistą (zapas ca 1+3 % na kompensację przesunięć gruntu) na warstwie piasku o grubości 0,1 m. i zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Następnie po nasypaniu warstwy gruntu rodzimego (bez kamieni i gruzu) o grubości co najmniej 0,15 m. należy ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego (dla kabli NN) o grubości co najmniej 0,5 mm. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym z odpowiednim zagęszczeniem. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie za pomocą wibratorów.

Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurach karbowanych z dwuwarstwowego polietylenu PEH. Kable biegnące w jednym rowie kablowym układać w miejscach skrzyżowań z innymi mediami w dwóch osobnych rurach karbowanych z dwuwarstwowego polietylenu PEH. Przejścia pod jezdniami wykonać z zastosowaniem rur gładkich z dwuwarstwowego polietylenu PEH do stosowania w trudnych warunkach terenowych. Również w miejscach, gdzie na etapie wykonywania robót budowlanych, elektrycznych stwierdzi się niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne, należy stosować rury ochronne.

Na kable co ok. 10 m, przy wejściach i wyjściach do rur ochronnych, załamaniach linii przebiegu trasy kabla nałożyć oznaczniki kablowe z tworzywa sztucznego zawierające mi.in. napięcie znamionowe i nazwę linii kablowej, typ kabla i rok ułożenia.

Na terenie SUW należy ułożyć kable zasilające i sterownicze zarówno do nowej studni, jak i do przewidzianych do dalszej eksploatacji studni, kable sterownicze do zbiorników wody oraz przebudować kable oświetleniowe wraz z kolidującymi słupami oświetleniowymi w dostosowaniu do nowego układu komunikacyjnego. Istniejącą linię kablową ułożoną do agregatu zlikwidować i ułożyć nową.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

#### **3.15.5.4. Sterowanie procesem uzdatniania wody**

Sterowanie procesem technologicznym uzdatniania wody powinno być oparte na bazie sterowników swobodnie programowalnych z zastosowaniem sterownika głównego, odpowiedzialnego za sterowanie procesem technologicznym oraz jego kontrolę. Sterownik ten powinien być wyposażony w moduł komunikacyjny do sieci Ethernet. W sieci będzie stanowił jednostkę centralną typu Master, odpowiedzialną za współpracę pozostałych sterowników zespołu urządzeń.. Wszystkie sterowniki połączone będą w sieci Ethernet. Dane zebrane z całego systemu powinny być wyświetlane na panelu operatorskim oraz przesyłane do komputera PC z zainstalowaną aplikacją SCADA. Komputer będzie odpowiedzialny m.in. za archiwizację i wizualizację procesu technologicznego.

Sterownik główny Master w sieci Ethernet komunikował będzie się ze sterownikami typu Slave, umieszczonymi w rozdzielnicach zasilająco-sterowniczych poszczególnych zespołów urządzeń, wyposażonych w panel operatorski, umożliwiający lokalny przegląd parametrów i sterowanie pracą stacji.

Sterownik główny powinien realizować następujące zadania:

- kontrola procesu uzdatniania wody,
- zbieranie/wysyłanie danych z innych sterowników,
- zbieranie informacji z przetworników poziomu wód umieszczonych w zbiorniku kontaktowym, zbiorkach wody uzdatnionej, w studniach głębinowych,
- sterowanie i kontrola pracy pomp II stopnia,
- wydawanie komend startu i zatrzymania procesu uzdatniania wody,
- wybór, sterowanie i kontrola pracy pomp głębinowych,
- sterowanie pracą aeratorów,
- sterowanie pracą zestawu dezynfekcyjnego,
- sterowanie pracą pomp wód popłucznych w odстойniku,
- sterowanie i kontrola pracy pompy płuczającej,
- zbieranie informacji z przepływomierzy elektromagnetycznych.

Sterownik zespołu filtrów powinien realizować następujące zadania:

- kontrola procesu uzdatniania wody,
- sterowanie przepustnicami na filtrach,
- diagnostyka wysterowania przepustnic,

Sterownik pomp III stopnia powinien realizować następujące zadania:

- stabilizacja ciśnienia wody w sieci miejskiej,
- kontrola i diagnostyka pracy pomp hydroforowych,

Automatyka sterowania stacją uzdatniania wody powinno być tak zaprojektowane, aby umożliwić jej pracę w przypadku awarii centralnego sterownika (układu automatycznego). W tym celu należy umożliwić pracę większości urządzeń zarówno w trybie automatycznym, jak i ręcznym, sterowanych od czujników awaryjnych. Wybór trybu sterowania przełącznikami AUTO-O-RĘCZNE, umieszczonymi na płycie czołowej rozdzielnicy.

##### Pompy głębinowe (pompy I stopnia)

Pompy zasilane będą z rozdzielnicy pomp głębinowych, umieszczonej w pomieszczeniu rozdzielni głównej. Rozruch pomp dokonywany będzie przez układ miękkiego startu ze sterowaniem napięciem w trzech fazach. Softstarty wyposażone będą w interfejs RS-485 z protokołem Modbus RTU, umożliwiające przesłanie pełnych informacji o zasilaniu i pracy pompy (prądy, awarie, itp.). Pomiar prądu pobieranego przez pompy umożliwi zabezpieczenie ich od pracy na sucho.

Pompy sterowane będą z rozdzielnicy technologicznej. Każda z pomp wyposażona będzie w przełącznik trybu sterowania: „Ręczne-0-Automat”. Przełączniki trybu sterowania umieszczone zostaną na płycie czołowej rozdzielnicy technologicznej. W trybie automatycznym pracą pomp sterować będzie sterownik wg zaprogramowanego algorytmu. Do sterowania pomp wykorzystane zostaną sygnały analogowe (4-20mA) poziomu wody z hydrostatycznych sond głębokości umieszczonych w zbiorniku kontaktowym.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

W trybie ręcznym pracą pomp powinien sterować pływak poziomu zbiornika kontaktowego. W przypadku awarii sterownika, układ powinien automatycznie przejść na sterowanie pomp od pływaków.

W każdej studni zainstalowana będzie hydrostatyczna sonda głębokości z wyjściem prądowym 4-20 mA, która informowała będzie o aktualnym poziomie lustra wody w studni. Pomiar zostanie podłączony do sterownika rozdzielniczy technologicznej.

Zbiornik kontaktowy

Zbiornik powinien być wyposażony w następujące urządzenia pomiarowe w każdej komorze

- przetwornik hydrostatyczny poziomu wyposażony w wyjście 4-20mA,
- czujniki pływakowe,

Pompy II stopnia

Pompy będą zasilane z rozdzielniczy technologicznej i wyposażone w układ miękkiego startu lub falowniki.

Sterowanie pracą pomp wg algorytmu w sterowniku rozdzielniczy technologicznej na podstawie wskazań napełnienia zbiornika kontaktowego i zbiornik wody uzdatnionej. Zabezpieczenie przed suchobiegiem od czujników pływakowych w zbiorniku kontaktowym. Układ sterowania powinien być wyposażony w przełącznik Ręczne-0-Automat

Pompa płuczająca

Pompa płuczająca będzie zasilana przez układ miękkiego startu, wyposażony w interfejs RS-485 i protokół Modbus RTU do przesłania pełnych informacji do komputera operatora o stanie pomp, za pośrednictwem sterownika

Pompa będzie wyposażona w przełącznik trybu sterowania: „Ręczne-0- Automat”. Wybór trybu pracy dokonywany będzie przełącznikami umieszczonymi na płycie czołowej rozdzielniczy technologicznej. W trybie ręcznym pompa załączana będą bezpośrednio do pracy. Pompa płuczająca od pracy na sucho powinna być zabezpieczona przez wibracyjny czujnik poziomu, umieszczony w kolektorze ssawnym. W trybie automatycznym sterować będzie sterownik główny.

Zespół zbiorników wody uzdatnionej

Uzdatniona woda doprowadzona będzie do dwóch istniejących zbiorników retencyjnych o pojemności 250m<sup>3</sup> i 500m<sup>3</sup>. Każdy zbiornik powinien być wyposażony w:

- przetwornik hydrostatyczny poziomu wyposażony w wyjście 4-20mA,
- czujnik pływakowy,
- czujnik otwarcia wjazdu.

Sygnał z przetwornika hydrostatycznego będzie podłączony przez separator do sterownika głównego, gdzie nastąpi jego przeskalowanie na odpowiednią jednostkę pomiaru (m<sup>3</sup>, wysokość słupa wody w metrach lub %). Na podstawie tego sygnału oraz wartości zadanych sterowane będą pompy II stopnia.

Umieszczony wewnątrz pływak będzie używany do sterowania napełnianiem zbiorników w trybie ręcznym (awaryjnym, bez pracy sterownika). Należy umożliwić dokonanie wyboru pływaka, który będzie tym procesem sterował.

We wjazdach zbiorników należy zamontować czujniki magnetyczne informujące dyspozytora o otwarciu.

Sterowanie pracą filtrów

Automatyka pracy filtrów obejmuje fazy:

- - filtracja,
- - płukanie,
- - zrzut pierwszego filtratu,
- - napełnianie
- - ponowna filtracja.

Rozpoczęcie procesu płukania może zaczynać się w zależności od nastawy:

- - spadek ciśnienia na filtrze (strata ciśnienia na złożu),



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

– osiągnięcie zaprogramowanego wcześniej czasu uruchomienia programu płukania lub ilości uzdatnionej wody.

Ręczne uruchomienie płukania może być wywołane z panelu sterowniczego lub z klawiatury komputerowego stanowiska dyspozytorskiego. Program płukania w układzie automatycznym przedstawia się następująco:

faza 1 - odpowietrzenie (rozhermetyzowanie)	5 min.,
faza 2 - spust	5 min.,
faza 3 - płukanie	15 min.,
faza 4 - napełnianie	4 min.,
faza 5 - płukanie (przemywanie)	6 min.

Wszelkie procesy przełączeniowe odbywają się przez przesterowanie odpowiednich przepustnic w otoczeniu filtrów wyposażonych w napędy pneumatyczne.

Każdy z 6 filtrów powinien być wyposażony w 6 przepustnic z napędem pneumatycznym dwustronnego działania wraz z elektromagnetycznymi zaworami pilotowymi na napięcie 24V DC. Każda z przepustnic wyposażona będzie w wyłączniki krańcowe położenia. Na wylocie z każdego filtra oprócz przepustnicy z napędem pneumatycznym zainstalowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny.

Na doprowadzeniu wody do płukania filtrów powinna być zainstalowana przepustnica z napędem elektromechanicznym do wywoływania efektu płukania pulsacyjnego.

Sterownik filtrów odpowiedzialny będzie za pełną kontrolę pracy filtrów oraz ich regeneracji.

#### Sterowanie zestawem dezynfekcyjnym

Zestaw dezynfekcyjny powinien być wyposażony we własny sterownik kontrolujący pracę poszczególnych urządzeń wchodzących w skład zestawu. Wydajność pompy dozującej powinna być sterowana proporcjonalnie do aktualnego przepływu za pośrednictwem sterownika głównego. Do układu wizualizacji powinien być wprowadzony sygnał o awarii i niskim poziomie odczynnika w zbiorniku zestawu.

#### Zestaw hydroforowy (pompy III stopnia)

Pompy zasilane będą z własnej rozdzielnicy, zasilanej z rozdzielnicy głównej. Zestaw pompowy składać się będzie z 5 wielostopniowych pomp zabudowanych na wspólnym kolektorze. Piąta pompa stanowić będzie rezerwę czynną. Każda z pomp powinna być zasilana bezpośrednio z sieci lub z przetwornicy częstotliwości. W danej chwili z przetwornicą częstotliwości będzie mogła pracować tylko jedna pompa. W przypadku zasilania z falownika, silnik pompy będzie zabezpieczony od przeciążeń przez falownik, natomiast przy pracy bezpośrednio z sieci, przez wyłączniki silnikowe. Zespół styczników dla każdej z pomp powinien być wyposażony w blokady mechaniczne i elektryczne, uniemożliwiając jednocześnie załączenie do pompy falownika i napięcia z sieci. Pompy powinny być zabezpieczone są przed pracą niepełnofazową układem kontroli faz.

Kable zasilające pompy powinny być ekranowane

Od pracy na sucho pompy zabezpieczone będą przez sondy konduktometryczne zainstalowane w zbiornikach retencyjnych. Dodatkowo każda z pomp powinna być wyposażona niezależny czujnik konduktometryczny.

Pracą zestawu pompowego sterować będzie niezależny sterownik pomp III stopnia, który komunikował się będzie ze sterownikiem głównym poprzez sieć Ethernet. W ten sposób wszystkie informacje o stanie pracy zestawu podawane będą do jednostki centralnej i systemu wizualizacji. Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie za pośrednictwem przetwornika ciśnienia zabudowanego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego. Stabilizowane ciśnienie wody wyjściowej na miasto zamienione będzie na sygnał 4-20 mA podawany do modułu analogowego sterownika pomp. W torze prądowym powinien być zamontowany separator sygnałów w celu ochrony sterownika przed przypadkowymi przepięciami mogącymi wystąpić w linii pomiarowej w czasie eksploatacji. Ciśnienie wody na stacji ustalone jest w funkcji zapotrzebowania na wodę. Stabilizacja ciśnienia powinna być realizowana poprzez zmianę wydajności jednej z pomp (zmiana prędkości obrotowej) za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę wzrasta, wtedy rośnie prędkość obrotowa i wydajność pompy. Jeśli wydajność jednej pompy nie pokrywa zapotrzebowa-

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

nia na wodę, powinna wówczas włączyć się następna pompa. Następna pompa powinna być załączana bezpośrednio do sieci za pośrednictwem układu łagodnego rozruchu. Układ łagodnego rozruchu należy zastosować w celu ograniczenia uderzeń prądowych w sieci energetycznej i uderzeń hydraulicznych w sieci wodociągowej.

Układ sterowania powinien cały czas analizować czas pracy poszczególnych pomp i w taki sposób załączać je do pracy, aby ich zużycie było w miarę jednakowe.

Zasadniczym trybem pracy zestawu pompowego powinien być tryb automatyczny, tzn. załączona jest przetwornica częstotliwości i wszystkie przełączniki wyboru pracy są w położeniu „praca automatyczna”. Załączenie poszczególnych pomp do pracy powinno być sygnalizowane jest zapaleniem się odpowiedniej lampki. W tym trybie pracy pompownia powinna dostosować swoje parametry do wartości zaprogramowanych w sterowniku.

Na elewacji rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej pomp III stopnia powinny być zamontowane przełączniki wyboru trybu pracy „Ręczny-0- Auto”. Tryb pracy ręczny przewidziano jako tryb pracy awaryjnej na wypadek awarii przemiennika częstotliwości lub sterownika. W trybie ręcznym pompy układu załączane będą do pracy bezpośrednio do sieci poprzez układy soft-startu i pracują z pełną wydajnością. W tym trybie pracy ciśnienie w kolektorze tłocznym będzie stabilizowane w zakresie ustawionym na presostatach zamontowanych w kolektorze tłocznym. Należy przewidzieć sterowanie pomp przez sterownik w przypadku awarii falownika lub przetwornika ciśnienia. W układzie takim sterownik po wykryciu awarii automatycznie powinien przejść na sterowanie pomp od sygnałów od presostatów. Natomiast w przypadku awarii sterownika układ powinien automatycznie przełączyć się na sterowanie od presostatów i przełączników czasowych.

Falownik powinien być podłączony do sterownika przez magistrale RS485. Dane pomiędzy urządzeniami wymieniane będą za pośrednictwem protokołu Modbus RTU. Takie połączenie umożliwia monitorowanie i sterowanie falownikiem.

#### Zestaw hydroforowy (pompy III stopnia)

Pompy zasilane będą z własnej rozdzielnicy, zasilanej z rozdzielnicy głównej. Zestaw pompowy składać się będzie z 5 wielostopniowych pomp zabudowanych na wspólnym kolektorze. Piąta pompa stanowić będzie rezerwę czynną. Każda z pomp powinna być zasilana bezpośrednio z sieci lub z przetwornicy częstotliwości. W danej chwili z przetwornicą częstotliwości będzie mogła pracować tylko jedna pompa. W przypadku zasilania z falownika, silnik pompy będzie zabezpieczony od przeciążeń przez falownik, natomiast przy pracy bezpośrednio z sieci, przez wyłączniki silnikowe. Zespół styczników dla każdej z pomp powinien być wyposażony w blokady mechaniczne i elektryczne, uniemożliwiając jednocześnie załączenie do pompy falownika i napięcia z sieci. Pompy powinny być zabezpieczone przed pracą niepełnofazową układem kontroli faz.

Kable zasilające pompy powinny być ekranowane

Od pracy na sucho pompy zabezpieczone będą przez sondy konduktometryczne zainstalowane w zbiornikach retencyjnych. Dodatkowo każda z pomp powinna być wyposażona niezależny czujnik konduktometryczny.

Pracą zestawu pompowego sterować będzie niezależny sterownik pomp III stopnia, który komunikował się będzie ze sterownikiem głównym poprzez sieć Ethernet. W ten sposób wszystkie informacje o stanie pracy zestawu podawane będą do jednostki centralnej i systemu wizualizacji. Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie za pośrednictwem przetwornika ciśnienia zabudowanego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego. Stabilizowane ciśnienie wody wyjściowej na miasto zamienione będzie na sygnał 4-20 mA podawany do modułu analogowego sterownika pomp. W torze prądowym powinien być zamontowany separator sygnałów w celu ochrony sterownika przed przypadkowymi przepięciami mogącymi wystąpić w linii pomiarowej w czasie eksploatacji. Ciśnienie wody na stacji ustalane jest w funkcji zapotrzebowania na wodę. Stabilizacja ciśnienia powinna być realizowana poprzez zmianę wydajności jednej z pomp (zmiana prędkości obrotowej) za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę wzrasta, wtedy rośnie prędkość obrotowa i wydajność pompy. Jeśli wydajność jednej pompy nie pokrywa zapotrzebowania na wodę, powinna wówczas włączyć się następna pompa. Następna pompa powinna być załączana bezpośrednio do sieci za pośrednictwem układu łagodnego rozruchu. Układ łagodnego roz-

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

ruchu należy zastosowano w celu ograniczenia uderzeń prądowych w sieci energetycznej i uderzeń hydraulicznych w sieci wodociągowej.

Układ sterowania powinien cały czas analizować czas pracy poszczególnych pomp i w taki sposób załączać je do pracy, aby ich zużycie było w miarę jednakowe.

Zasadniczym trybem pracy zestawu pompowego powinien być tryb automatyczny, tzn. załączona jest przetwornica częstotliwości i wszystkie przełączniki wyboru pracy są w położeniu „praca automatyczna”. Załączenie poszczególnych pomp do pracy powinno być sygnalizowane jest zapaleniem się odpowiedniej lampki. W tym trybie pracy pompownia powinna dostosować swoje parametry do wartości zaprogramowanych w sterowniku.

Na elewacji rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej pomp III stopnia powinny być zamontowane przełączniki wyboru trybu pracy „Ręczny-0- Auto”. Tryb pracy ręczny przewidziano jako tryb pracy awaryjnej na wypadek awarii przemiennika częstotliwości lub sterownika. W trybie ręcznym pompy układu załączane będą do pracy bezpośrednio do sieci poprzez układy soft-startu i pracują z pełną wydajnością. W tym trybie pracy ciśnienie w kolektorze tłocznym będzie stabilizowane w zakresie ustawionym na presostatach zamontowanymi w kolektorze tłocznym. Należy przewidzieć sterowanie pomp przez sterownik w przypadku awarii falownika lub przetwornika ciśnienia. W układzie takim sterownik po wykryciu awarii automatycznie powinien przejść na sterowanie pomp od sygnałów od presostatów. Natomiast w przypadku awarii sterownika układ powinien automatycznie przełączyć się na sterowanie od presostatów i przekaźników czasowych.

Falownik powinien być podłączony do sterownika przez magistrale RS485. Dane pomiędzy urządzeniami wymieniane będą za pośrednictwem protokołu Modbus RTU. Takie połączenie umożliwia monitorowanie i sterowanie falownikiem.

#### Wizualizacja pracy stacji

Do wizualizacji pracy stacji należy zastosować kolorowy panel operatorski zamontowany na płycie czołowej rozdzielnicy technologicznej oraz komputer stacjonarny zlokalizowany w pomieszczeniu sterowni. Na panelu operatorskim o przekątnej panelu nie mniejszej niż 10" powinny być wyświetlane podstawowe parametry pracy stacji oraz komunikaty o zaistniałych awariach. Główna wizualizacja, o pełnej funkcjonalności powinna być zrealizowana na komputerze stacjonarnym pracującym w środowisku Windows, z zainstalowanym oprogramowaniem typu SCADA.

Dane do wizualizacji powinny być przekazywane ze sterowników przez interfejs Ethernet po protokole Profinet.

Aplikacja głównej wizualizacji powinna umożliwiać co najmniej:

- graficzną prezentację procesu technologicznego,
- zdalną kontrolę pracy stacji,
- wpływanie na proces - zmianę ustawień pracy stacji,
- informowanie operatora o ostrzeżeniach i awariach,
- wyzwolenie regeneracji filtrów na żądanie,
- wyświetlanie stanu pracy urządzeń technologicznych (praca, awaria, otwarty, zamknięty),
- podgląd poziomów wody w zbiornikach, lustra wody w studniach i ciśnienia wody tłocznej na sieć,
- archiwizację pracy stacji,
- wyświetlanie przebiegów sygnałów analogowych,
- zarządzanie poziomami dostępu.

Pompy I stopnia: możliwość wybrania kolejności załączania pomp, wybór auto - ręka, wizualizacja pracy pomp.

Zbiornik kontaktowy: poziom wody surowej w zbiorniku (możliwość wydruku wykresu).

Pompy II stopnia: możliwość wybrania kolejności załączania pomp, wybór auto - ręka, wizualizacja pracy pomp (kolor - włączona, brak koloru wyłączona)

Filtry: aktualny przepływ na każdym filtrze, przepływ całkowity przez wszystkie filtry, pomiar ciśnienia na każdym kolektorze (przed I stopniem filtracji, między dwoma stopniami filtracji, za II stopniem filtracji) - wskazania różnicy ciśnień na I i II stopniu filtracji, możliwość wykresu każdego parametru, możliwość ręcznego włączenia płukania,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Zbiornik wody czystej: poziom wody w zbiornikach - możliwość wykresu.

Pompy III stopnia: ciśnienie na miasto, przepływ na miasto - możliwość wykresu

Informacje o aktualnym przepływie i stanów liczników wody surowej, płuczającej i uzdatnionej przekazywane będą do sterownika głównego za pośrednictwem magistrali RS-485 i protokołu Modbus RTU.

W pomieszczeniu sterowni należy dodatkowo zamontować panel wyświetlający odczyty impulsów przepływomierzy zainstalowanych w studniach ujęcia.

Należy zapewnić możliwość wydruku raportu bieżącego – wszystkie możliwe wskazania czujników ciśnienia, przepływów, poziomów, a także możliwość wydruku raportu dobowego (wszystkie możliwe godziny prac pomp) z miejscem na ręczne wpisywanie dobowych przepływów obliczanych ręcznie przez operatora SUW.

Raporty dodatkowo powinny uwzględniać wskazania licznika energii elektrycznej czynnej oraz biernej (indukcyjnej oraz pojemnościowej).

Należy stosować aparaturę kontrolno-pomiarową renomowanych producentów, dostosowaną do warunków zainstalowania, z uwzględnieniem uwarunkowań stosowania jej w instalacjach wody pitnej. Aparatura powinna być odpowiednia do łatwego nadzoru, kalibrowania i konserwacji, przy możliwie minimalnym wysiłku obsługi i kosztach eksploatacyjnych.

#### **3.15.5.5. Sterowanie procesem oczyszczania ścieków i pracą tłoczni**

Zasady sterowania wraz z wymaganiami podano w p. 1.5.3. Należy także zapewnić odpowiednią wizualizację pracy poszczególnych urządzeń i obiektów wraz z raportowaniem o standardzie jak dla SUW.

#### **3.15.6. Kontrola jakości Robót**

Urządzenia elektryczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR w języku polskim.

##### **3.15.6.1. Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, aparaty i przewody powinny posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności, oznakowanie CE gdy jest wymagane, oraz niezbędne świadectwa jakości wydane przez producenta, gwarancje i DTR.

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

Należy skontrolować i przebadać:

- zgodności z Dokumentacją Projektową i przepisami,
- poprawność montażu,
- kompletność wyposażenia,
- poprawność oznaczenia,
- brak widocznych uszkodzeń,
- należyty stan izolacji,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- poprawność działania algorytmów sterowania,
- poprawność wskazań urządzeń pomiarowych w pełnym zakresie pomiarowym, a jeżeli to nie-możliwe to w największym projektowanym zakresie pomiarowym,
- poprawność działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi.

##### **3.15.6.3. Badania i pomiary pomontażowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażeń. Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic. Sprawdzić poprawność wykonanych połączeń dla obwodów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych. Sprawdzić prawidłowość połączeń wewnątrz jed-

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

nostek kompletacyjnych. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach. Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji zgodnie z PN-HD-60364-6.

#### **3.15.7. Obmiar Robót**

Prace budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału. W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen i nie będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

#### **3.15.8. Przejęcie robót**

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w p. 3.1.10 PFU.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót (jeżeli takie wystąpiły)
- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- dziennik budowy
- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób pomontażowych
- protokoły pomiarów i badań
- metryka urządzenia piorunochronnego
- świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów
- dokumentacja DTR zamontowanych urządzeń.

#### **3.15.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

#### **3.15.10. Przepisy związane**

PN-IEC 61024 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Norma wieloarkuszowa. PN-90/E-08117 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Oprawy oświetleniowe. Wymagania i badania.

PN-EN 40 Słupy oświetleniowe. Norma wieloarkuszowa

PN-EN 12255-12:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja. PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

PN-EN 12464-2:2008. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy na zewnątrz.

PN-EN 50086-1 2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: „Wymagania ogólne”.

PN-EN 50164-1:2002 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym.

PN-EN 50164-2:2003 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.

PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.

PN-EN 62208:2006 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.

PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

PN-EN 50368:2007 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

PN-IEC 60050 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Norma wieloarkuszowa. PN-EN 60079-10:2003 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 10: Klasyfikacja obszarów niebezpiecznych.

PN-EN 60079-17:2003 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 17: Kontrola i obsługa instalacji elektrycznych w obszarach niebezpiecznych (innych niż kopalnie).

PN-IEC 60364 PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa.

PN-EN 60439-1:2003/A1:2005 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (Zmiana A1).

PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.

PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2007 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A11).

PN-EN 60998-1:2006 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 61008-1:2007 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61009-1:2005 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.

PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania (Zmiana Az1).

PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.

PN-HD 21.4 S2:2004 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe.

ZN-96/TP S.A. - 011 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa - ogólne wymagania techniczne.

ZN - 96/TP S.A. - 012 - Kanalizacja pierwotna - wymagania i badania.

ZN - 96/TP S.A. - 016 - Rury polietylenowe karbowane dwustronne.

ZN - 96/TP S.A. - 020 - Złączki rur.

ZN - 96/TP S.A. - 021 - Uszczelki końców rur.

ZN - 96/TP S.A. - 023 - Studnie kablowe. Wymagania i badania.

N SEP-E-001 - Sieci niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4), Arkady, Warszawa 1990 r.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

### **3.16. Roboty drogowe**

#### **3.16.1. Wstęp**

##### **3.16.1.1. Zakres Robót drogowych**

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych obejmuje wszystkie prace odtworzeniowe nawierzchni dróg i chodników zniszczonych w czasie wykonywania Robót oraz wykonanie dróg, podjazdów i chodników na terenie SUW oraz oczyszczalni ścieków i tłoczni wg wymagań określonych w p. 2.5 PFU.

##### **3.16.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w p. 1.2 PFU.

Ponadto:

Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

Podbudowa z tłucznia kamiennego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Podbudowa z chudego betonu - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 MPa.

Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

### **3.16.2. Materiały**

#### **3.16.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w p. 3.1.3 PFU.

#### **3.16.2.2. Podbudowa**

##### **Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Podbudowę należy wykonać zgodnie z normą PN-S-06102/1997. Kruszywo użyte do budowy powinno posiadać uziarnienie ciągłe mieszczące się pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w w/w normie. Zagęszczenie warstwy kruszywa należy wykonać najpierw walcem ogumionym a następnie wibracyjnym.

Przed przystąpieniem do Robót należy uzyskać akceptację proponowanego kruszywa przez Inżyniera.

##### **Wzmocnione podłoże z gruntu stabilizowanego cementem $R_m = 2.5 \text{ MPa}$**

Warstwę wzmoczonego podłoża należy wykonać z gruntu dowiezionego na budowę stabilizowanego cementem o wytrzymałości na ściskanie  $R_{28}=2.5 \text{ Mpa}$ . Stosowane materiały, mieszanka gruntowo- cementowa i jej własności winny spełniać wymagania normy PN-S-96012/97. Zawartość cementu w mieszance nie powinna przekraczać 5%. Podbudowa powinna odpowiadać technicznym warunkom wykonania wg. Normy PN-S-96012/97.

Powyższe dotyczy także pielęgnacji podbudowy.

Mieszankę należy rozkładać równomiernie a przy zagęszczeniu stosować zagęszczarkę płytową.

Przed przystąpieniem do Robót należy przedłożyć Zamawiającemu recepturę celem zatwierdzenia.

##### **Podbudowa z chudego betonu**

Podbudowę należy wykonać z masy betonowej o wytrzymałości na ściskanie  $R_{28} = 6-7,5 \text{ Mpa}$ . Zawartość cementu w masie nie powinna przekraczać 5%.

Stosowane materiały, masa betonowa, wykonana podbudowa winna spełniać wymagania normy PN- S-96013:1997. W odstępach co 5 m należy wykonać poprzeczne nacięcia piłą mechaniczną na głębokość ok. 5 cm. Przed przystąpieniem do Robót należy przedłożyć Zamawiającemu recepturę celem zatwierdzenia.

#### **3.16.2.3. Nawierzchnia z kostki brukowej, krawężniki**

##### **Nawierzchnia z kostki brukowej**

Nawierzchnię dróg i placów należy wykonać z betonowej kostki brukowej o gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 4 cm, a chodników - o grubości 6 cm na podsypce piaskowej grubości 5 cm. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

Stosowana kostka powinna spełniać wymagania normy BN-80/6775-03/01 i mieć aprobatę techniczną wydaną przez IBDM.

Na podsypkę pod nawierzchnię chodników należy stosować piasek naturalny wg normy PN-B-11113:1996, odpowiadający wymaganiom gatunku 2 lub 3.

Na posypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię dróg, podjazdów i placów należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-B-11113:1996, odpowiadający wymaganiom gatunku 2 lub 3. Stosowany cement powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197.1. Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Do wypełnienia spoin w nawierzchni na posypce piaskowej należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom normy PN-B-11113:1996, odpowiadający wymaganiom gatunku 2 lub 3

Do układania kostki Wykonawca może przystąpić po zatwierdzeniu przez Zamawiającego stosowanych wyrobów.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **Krawężniki**

Do obramowania nawierzchni z kostki należy stosować krawężniki betonowe 15 x 30 cm oraz obrzeża betonowe 6 x 20 i 8 x 20 cm.

Kawężniki wibroprasowane winny spełniać wymagania normy BN-80/6775-04.

Krawężniki należy ustawić na ławie betonowej z betonu B-15 i podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm. Do ustawienia krawężników Wykonawca może przystąpić po zatwierdzeniu przez Zamawiającego stosowanych wyrobów.

### **3.16.2.4. Nawierzchnie bitumiczne**

#### **Warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego**

Warstwę podbudowy zasadniczej należy wykonać z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20mm dla nawierzchni o grubości wg wymagań zarządzającego drogami.

Rodzaje materiałów w warstwie podbudowy z asfaltobetonu:

- Kruszywa zgodnie z normą PN-S-96025.
- Wypełniacz mineralny podstawowy wg normy PN-61/S-96504.
- Asfalt drogowy D70 wg normy PN-S-96025:2000.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz orientacyjna zawartość asfaltu winna być zgodna z normą PN- S-96025.

Właściwości mieszanki mineralno asfaltowej powinny być zgodne z normą PN-S-96025.

Przed przystąpieniem do Robót receptura mieszanki mineralna-asfaltowej na warstwę podbudowy podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

#### **Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego**

Warstwę wyrównawczą należy wykonać z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/12,8 mm dla nawierzchni o grubości wg wymagań zarządzającego drogami.

Rodzaje materiałów w warstwie podbudowy z asfaltobetonu:

- Kruszywo łamane granulowane klasy II gat. 1 i 2 wg Normy PN-B-11112:1996, PN-B- 11115:1998
- Piasek łamany i kruszywo drobne - wymagania wg. normy PN-B-11112
- Piasek naturalny wg normy PN - B-11113
- Wypełniacz mineralny - wymagania jak dla wypełniacza podstawowego wg normy PN- S-96504:1961
- Asfalt drogowy D70 wg normy PN-C-96170:1965

Uziarnienie mieszanki mineralnej 0-8 mm, orientacyjna zawartość asfaltu winna wynosić 4,3-5,8 % zgodnie z normą PN-S-96025.

Właściwości mieszanki mineralno asfaltowej powinny być zgodne z normą PN-S-96025 dla danej kategorii ruchu.

Przed przystąpieniem do robót receptura mieszanki mineralna-asfaltowej na warstwę wyrównawczą podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

#### **Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego**

Warstwę ścieralną należy wykonać z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/8mm dla nawierzchni zaprojektowanej wg wymagań zarządzającego drogami.

Rodzaje materiałów w warstwie podbudowy z asfaltobetonu

- Kruszywo łamane granulowane klasy II gat. 1 i 2 wg Normy PN-B-11112:1996, PN-B- 11115:1998
- Piasek łamany i kruszywo drobne - wymagania wg normy PN-B-11112
- Piasek naturalny wg normy PN - B-11113
- Wypełniacz mineralny - wymagania jak dla wypełniacza podstawowego wg normy PN-S- 96504:1961
- Asfalt drogowy D70 wg normy PN-C-96170:1965

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Uziarnienie mieszanki mineralnej 0-8mm orientacyjna zawartość asfaltu winna wynosić 5,0-6,5 % zgodnie z normą PN-S-96025

Właściwości mieszanki mineralno asfaltowej powinny być zgodne z normą PN-S-96025 dla danej kategorii ruchu.

Przed przystąpieniem do Robót receptura mieszanki mineralna-asfaltowej na warstwę ścieralną podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

### **3.16.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 3.2.4 Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

Sprzęt, maszyny i urządzenia powinny gwarantować prawidłowe pod względem jakości wykonanie Robót.

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania na budowie sprzętu tj.: skraplarka, szczotki, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek oraz sprzęt pomiarowy do dyspozycji nadzoru (łata, klin, taśma, niwelator, termometr itp.)

### **3.16.4. Transport**

#### **3.16.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 3.2.5 Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

#### **3.16.4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Do transportu betonu asfaltowego należy używać wyłącznie samochodów wywrotek. Czas transportu nie może przekraczać jednej godziny.

Wnętrze skrzyni należy spryskać niezbędną ilością środka zapobiegającego przyklejeniu mieszanki. Samochody powinny być wyposażone w plandeki do przykrywania mieszanki. Skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku

### **3.16.5. Wykonanie Robót**

#### **3.16.5.1. Skropienie podbudowy i warstwy wiążącej**

Do skropienia należy zastosować emulsję kationową lub asfalt upłynniony szybkooodparowalny w ilości na podbudowę 0,3-0,5 kg/m<sup>2</sup>, na warstwę wyrównawczą 0,2-0,5 kg/m<sup>2</sup>. Sprzęt do skropienia winien odpowiadać „Specyfikacji GDDP - Nawierzchnia, warstwy z mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco” - wyd. z 1992r. Skropienie winno być zgodne z warunkami „OSP D.05.03.05.” wyd. GDDP 2000r.

#### **3.16.5.2. Wbudowanie betonu asfaltowego**

Wbudowanie betonu asfaltowego powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie zgodnie z warunkami PN-S-96025. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednakową prędkością 2-4m na minutę. Układanie warstwy wyrównawczej należy wykonać zgodnie z OST D-04.08.00 GDDP 1998 r.

Układarka powinna być sterowana elektronicznie i posiadać następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na układanie warstwy o założonej grubości,
- podgrzewaną płytę wibracyjną,

Zagęszczanie betonu asfaltowego winno odbywać się wg zasad podanych OST D-05.03.05 GDDP 2001 r

Do zagęszczania mieszanek należy stosować walce statyczne ogumione i mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną wyposażone w:

- w sprawny system zwilżania wałów (walce stalowe),
- w fartuchy osłonowe kół (walce ogumione),
- we wskaźniki wibracji częstotliwości drgań i siły wymuszającej ( walce wibracyjne),
- balast umożliwiający zmianę obciążenia.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.16.5.3. Wykonanie złączy**

Złącza poprzeczne należy wykonać poprzez równe, pionowe cięcia a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.

### **3.16.5.4. Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty)**

Roboty nawierzchniowe należy realizować zgodnie z normą PN-57/S-06100 – Nawierzchnie z kostki.

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 należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki piaskowej o grubości 5 cm (chodniki) lub cementowo-piaskowej grubości 4 cm (jezdnie), 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.  $3 \div 5$  mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne.

Kostkę należy układać ok. 1,5 cm powyżej projektowanej niwelety, dgtż w czasie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek ułożonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (studzienki, włazy) powinna trwale wystawać 3 – 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Do uzupełniania przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementów kostkowych wykończeniowych w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mające wszystkie krawędzie równe i odpowiednio sfazowane. W przypadku potrzeby zastosowania kształtek o nietypowych wymiarach wolną przestrzeń należy uzupełnić kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przecinarki, szlifierki z tarczą tnącą itp.)

Spoiny, po ostatecznym dogęszczeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z drobnopiękistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni elementów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych powinna dysponować siłą odśrodkową 16÷20 kW, powierzchnię roboczą 0,35÷0,50 m<sup>2</sup> i częstotliwością 75÷100 Hz z osłoną z tworzywa sztucznego płyty wibracyjnej. Nie wolno używać walca. Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny wypełnione są piaskiem, po wykonaniu powinna być pokryta warstwą piasku grubości 1÷1,5 cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni. Przed dopuszczeniem do ruchu piasek powinien być zmieciony z nawierzchni.

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 Dokumentacji Projektowej 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 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 1982 roku.

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 piaskowej o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Elementy należy układać w projektowanej osi, stosując na łukach drogowych prefabrykaty łukowe o odpowiednim promieniu zagięcia. Do wykonania ław fundamentowych należy stosować beton zwykły klasy B-15. Elementy betonowe należy układać możliwie ściśle, stosując wymagane szczeliny dylatacyjne z elastycznym wypełnieniem.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

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.

### **3.16.6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady prowadzenia kontroli jakości Robót zawarto w p. 3.1.7 PFU.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań określonych w normach.

- Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przez laboratorium pełnego zakresu badań przewidzianych w normach. Badania obejmują cały proces budowy i powinny być wykonywane z częstotliwością określoną w normach gwarantującą prawidłową jakość Robót, oraz na żądanie Inżyniera.
- W ramach pomiarów kontrolnych Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przez uprawnionego geodetę pomiarów: podłoża (koryta), podbudów i warstw bitumicznych. Niwelację należy wykonać co 25 m i w punktach charakterystycznych drogi - w osi drogi oraz przy prawej i lewej krawędzi drogi.
- Dokumentacja wyników pomiarów i badań. Wszystkie wyniki badań i pomiarów muszą być opracowane w sposób uzgodniony z Zamawiającym. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego Robót.

#### **3.16.6.1. Kontrola jakości materiałów**

Pochodzenie kruszywa, lepiszcza oraz ich jakość podlegają akceptacji Zamawiającego.

Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu wyniki badań jakości poszczególnych składników masy betonu asfaltowego.

### **3.16.7. Obmiar Robót**

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w p. 3.1.9 PFU.

### **3.16.8. Przejęcie Robót**

#### **3.16.8.1. Warunki ogólne**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 3.1.10. Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru Robót

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

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

#### **3.16.8.2. Warunki szczegółowe**

Roboty związane z wykonaniem koryta, podsypki, podbudów należą do Robót ulegających zakryciu.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

**3.16.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

**3.16.10. Przepisy związane**

- 1) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
- 2) Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów z 1979 i 1982 roku,
- 3) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, (Dz. U. nr 43 poz. 430 z późn. zmianami)

PN-B-11110:1996	Surowce skalne, lite do produkcji kruszyw łamanych stosowane w budownictwie drogowym.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-S-96013:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
PN-S-02205:1996	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-96014:1997	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
PN-84/S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-89/B-32250	Woda.
PN-B-19701:1997	Cement klasy 32,5.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-91/B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-74/S-96017	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno-betonowych.
PN-74/S-96022	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego
PN-58/S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
PN-67/S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
PN-57/S-06100	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki Techniczne
PN-57/S-06101	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki Techniczne.
PN-75/S-96015	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.
PN-88/B-06250	Dodatki do betonów.
BN-80/6775-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Wymagania ogólne.
BN-80/6775-02	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.
BN-80/6775-03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodników.
BN-80/6775-03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
PN-B:12096-1997	Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty z rur betonowych i żelbetowych. Wykonanie i metody badań.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

**3.17. Zagospodarowanie terenu**

**3.17.1. Zakres robót**

Przedmiotem Robót budowlanych jest wykonanie pozostałych Robót zagospodarowania terenu (w zakresie nie objętym konstrukcją, architekturą, instalacjami), w tym :

- makroniwelacja oraz ostateczne ukształtowanie terenu,
- zieleń,
- inne elementy niezbędne z punktu widzenia realizacji celów projektu.

Wykonawca zaprojektuje i wykona elementy zagospodarowania terenu opisane w niniejszych warunkach wykonania i odbioru Robót budowlanych, takie jak:

- makroniwelacja oraz ostateczne ukształtowanie terenu
- zieleń

oraz inne elementy niezbędne z punktu widzenia realizacji celów projektu, a także inne elementy opisane, ze względu na wymagania, w warunkach wykonania i odbioru Robót innych grup Robót, odpowiednio do ich specyfiki, a mianowicie:

- rozbudowa i modernizacja dróg wewnętrznych na terenie SUW wraz z niezbędnymi placami manewrowym (kostka brukowa na podbudowie przewidzianej dla transportu ciężkiego) oraz budowa chodników z kostki brukowej betonowej,
- budowa dojazdu obiektów oczyszczalni i do tłoczni, chodniki, podjazdy i place manewrowe na terenie oczyszczalni,
- instalacje dotyczące dróg i elementów małej architektury (w warunkach wykonania i odbioru Robót instalacyjnych).

**3.17.2. Materiały**

**3.17.2.1. Ziemia uprawna**

Ziemia uprawna, zebrana z Terenu Budowy i zwałowana w sąsiedztwie Robót, może być ponownie wykorzystana, jeśli nie jest zanieczyszczona i nie zawiera śmieci ani gruzu.

Jeśli ilość dostępnej ziemi uprawnej jest niewystarczająca, należy sprowadzić humus ze źródła zatwierdzonego przez Inżyniera. Próbkę należy dostarczyć Inżynierowi do zatwierdzenia przed rozpoczęciem prac nad ukształtowaniem terenu.

**3.17.2.2. Trawy**

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Należy wysiać gatunek trawy zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

**3.17.2.3. Drzewa i krzewy**

Nasadzenie drzew i krzewów przewiduje się jedynie na terenie oczyszczalni, wokół obiektów, przede wszystkim iglastymi.

Na terenie stacji uzdatniania wody nie przewiduje się nasadzeń drzew i krzewów. Jeśli jednak w decyzji zezwalającej na niezbędną wycinkę drzew i krzewów w pasie robót zostanie nałożony obowiązek wykonania nasadzeń kompensacyjnych, to Wykonawca dokona tych niezbędnych nasadzeń w ramach wynagrodzenia ryczałtowego w ramach prac związanych z zagospodarowaniem terenu SUW. Gatunki drzew i krzewów w ramach ew. nasadzeń kompensacyjnych powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Rośliny powinny być zdrowe i najwyższej jakości. Powinny to być młode drzewka, a w przypadku krzewów mogą być sadzonki lub rozsada. Wszystkie rośliny muszą być wystarczająco dojrzałe, aby wytrzymać przesadzenie ze szkółki.

System korzeniowy wszystkich przesadzanych roślin powinien pozostać nienaruszony w glebie, w której rozwijał się dotychczas. Rośliny mogą być dostarczane w doniczkach.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

### **3.17.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w p. 3.1.4 PFU.

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 PFU, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

### **3.17.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 3.1.5 Programu Funkcjonalno- Użytkowego. 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 PFU, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

### **3.17.5. Wykonanie Robót**

Przed rozpoczęciem prac przy zagospodarowaniu terenu Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe propozycje urządzenia terenu, łącznie w proponowanych gatunkami traw, drzew i krzewów.

#### **3.17.5.1. Przywrócenie stanu pierwotnego i ochrona nasypów**

Przywrócenie do stanu pierwotnego obszarów uprzednio oczyszczonych, które nie zostały utwardzone i pokryte nawierzchnią, oznacza przywrócenie gruntu do stanu nie gorszego (równego lub lepszego) niż stan istniejący przed przejściem terenu.

Jeżeli Inżynier nie zleci inaczej, tymczasowe przywrócenie terenu do stanu pierwotnego należy ukończyć w ciągu siedmiu dni po zasypaniu wykopów.

#### **3.17.5.2. Nakładanie górnej warstwy gleby i obsiew trawą**

Zagęszczoną zasypkę należy położyć do poziomu pozwalającego na osiadanie. W przypadku terenów uprawnych, obsianych trawą itp., powierzchnię, która ma być pokryta glebą, należy odspoić do głębokości 200 mm, a górną warstwę gleby umieścić na niej do wymaganej głębokości bez zagęszczenia. Wykonawca powinien sprowadzić dodatkowe ilości gleby o podobnej jakości w celu uzupełnienia wszelkich ubytków.

Na powierzchniach przeznaczonych do obsiania trawą należy zasiać tradycyjne miejscowe odmiany traw albo - alternatywnie - położyć i zasadzić darń. Skład mieszaniny nawozu do traw oraz środka chwastobójczego powinien zostać wyznaczony po wykonaniu prób obsiania trawą. Obszary obsiane trawą należy powtórnie obsiać, jeżeli pierwszy lub kolejny z rzędu zasiew nie przyniósł pożądaných rezultatów albo też, jeżeli z jakiegokolwiek przyczyny trawa została zniszczona. Obszary obsiane trawą powinny być nawadniane i ze szczególną troską pielęgnowane do czasu, aż trawa przyjmie się na stałe.

W przypadku skarp nakładanie gleby oraz obsiew trawą winien być przeprowadzony natychmiast po ukształtowaniu skarpy, trawa zaś powinna być plewiona i przycinana do czasu, aż wykonane Roboty zostaną odebrane i wydane zostanie Świadectwo Przejęcia.

#### **3.17.5.3. Drzewa i krzewy**

Drzewa i krzewy zostaną zasadzone w miejscach wskazanych w zatwierdzonym przez Inżyniera projekcie zieleni.

Wykonawca zapewni odpowiednią glebę i nawozy, a drzewa podeprzeć i podlewać, do czasu aż się przyjmą. Nadmiar wykopanego materiału należy usunąć z Terenu Budowy.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

#### **3.17.5.4. Przygotowanie gruntu**

Jeśli to konieczne, kształtowanie terenu stacji uzdatniania wody i oczyszczalni ścieków z tłocznią należy rozpocząć po zakończeniu przez Wykonawcę wszystkich Robót ziemnych, oprócz plantowania ziemi uprawnej. Teren należy wyrównać zgodnie z planowanym poziomem, pozostawiając miejsce na wierzchnią warstwę ziemi uprawnej lub inne wykończenie. Cały nadmiar materiału należy wywieźć z terenu stacji uzdatniania wody.

#### **3.17.5.5. Uprawa ziemi**

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca powinien usunąć ze wszystkich wskazanych miejsc wierzchnią warstwę ziemi uprawnej, o grubości uzgodnionej z Inżynierem.. Ten usunięty nadkład zostanie zachowany do późniejszego wykorzystania. Po zakończeniu Robót teren zostanie zasypany odpowiednim, lekko zagęszczonym materiałem i ukształtowany do zaprojektowanego poziomu gruntu. Podczas zasypywania Wykonawca powinien uwzględnić naddatek na zagęszczenie lub kurczenie, które może wystąpić później. Następnie Wykonawca powinien ułożyć wierzchnią warstwę gleby. Brakującą ziemię należy uzupełnić materiałem przywiezionym z zewnątrz.

Przed nałożeniem wierzchniej warstwy gleby miejsca, na których ma być posiana trawa lub posadzone drzewa i krzewy, powinny być głęboko zaorane. Zachowana ziemia uprawna z nadkładu może być wykorzystana do końcowego zasypiania za zgodą Inżyniera. Ziemię dowożoną z zewnątrz należy wykorzystać wtedy, gdy ziemia z nadkładu jest nieodpowiednia albo jest jej za mało.

#### **3.17.5.6. Termin plantowania**

Podczas planowania Robót związanych z plantowaniem Wykonawca powinien wziąć pod uwagę porę roku. Jeśli zakończenie Robót wypadnie w okresie, gdy prace ogrodnicze będą niemożliwe do wykonania, wówczas Wykonawca może zwrócić się do Inżyniera z prośbą o przesunięcie prac ogrodniczych na bardziej odpowiedni termin.

Jeśli przesunięcie prac ogrodniczych wypadnie po terminie ukończenia Robót, to Wykonawca powinien należycie zobowiązać się do wykonania prac ogrodniczych w okresie gwarancyjnym.

#### **3.17.5.7. Wysiewanie trawy**

Trawa powinna być wysiana rzędowo na głębokości 50 -100 mm, w odstępach 150 mm w każdym kierunku. Należy posiać nasiona trawy lub posadzić kłaczka turzycy i przykryć je glebą, tak aby tylko górne listki wystawały 40 mm nad poziom gruntu.

W miejscach pokazanych na rysunkach należy wysiać różne gatunki traw i turzycy. Po wysianiu teren należy wywalcować i zabronować.

#### **3.17.5.8. Podlewanie**

Po posadzeniu rodzimych gatunków drzew i krzewów należy je podlać tylko dwukrotnie, a później jedynie w razie potrzeby. Gatunki obce należy podlewać regularnie, aż do zakończenia Robót.

Obszary obsiane trawą należy podlać zaraz po obsianiu, a później podlewać regularnie, aż do odbioru prac. Jeśli Inżynier nie zaleci inaczej, to podlewanie trawy powinno być wykonywane nocą, przy użyciu instalacji podlewającej.

#### **3.17.5.9. Przegląd pozostałych drzew**

Wszystkie drzewa i krzewy, które mają być zachowane, na początku realizacji Kontraktu powinny zostać sprawdzone wspólnie przez Inżyniera i Wykonawcę w celu uzgodnienia wykazu zachowanych drzew. Każde drzewo chore, martwe, uschnięte lub zagrażające bezpieczeństwu należy wyciąć i wykarczować po uprzednim uzyskaniu zezwolenia Inżyniera.

#### **3.17.5.10. Ochrona zachowanych drzew**

Podczas realizacji Kontraktu istniejące drzewa i krzewy, które mają być zachowane, powinny być odpowiednio zabezpieczone przez Wykonawcę przed uszkodzeniem podczas Robót..

Małe drzewa i krzewy powinny być zabezpieczone tymczasowym płótkiem chroniącym pień i gałęzie. Duże drzewa należy owinać odpowiednią siatką, a niskie konary - tymczasowym ogrodzeniem lub barierkami, aby nie zostały uszkodzone przez maszyny i sprzęt budowlany.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
***Budowa oczyszczalni i modernizacja systemu wodno-ściekowego***  
***w aglomeracji Wysokie Mazowieckie***

---

Materiałów budowlanych nie wolno składować w pobliżu drzew i krzewów ani w zasięgu ich gałęzi. Należy zachować istniejący poziom gruntu.

**3.17.5.11. Wymiana uszkodzonych drzew**

Jeśli jakieś zachowane drzewo lub krzew zostanie uszkodzony lub zniszczony na skutek Robót budowlanych, wówczas powinno być zastąpione przez Wykonawcę drzewem lub krzewem tego samego gatunku i w tym samym wieku, jeśli Inżynier nie zaleci inaczej.

**3.17.5.12. Okładziny i umocnienia skarp**

Okładziny i umocnienia skarp powinny być takie, jakie Wykonawca przewidział w swojej dokumentacji projektowej i powinny spełniać wymagania odpowiednich norm i standardów.

Ściany lub podłoże cieku lub nasypu powinny zostać dokładnie wyprofilowane. Okładziny należy układać ręcznie; zrzucanie okładzin bezpośrednio na przygotowane podłoże lub nasyp jest niedozwolone.

Elementy umocnienia skarp powinny zostać ściśle dopasowane do siebie, tak, aby pozostały jak najmniejsze szczeliny, których nie należy wypełniać.

**3.17.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ogólnych warunkach wykonania i odbioru Robót.

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom określonym w warunkach wykonania i odbioru Robót oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

Kontrola jakości wykonania Robót polega na zgodności wykonania Robót z Rysunkami, warunkami wykonania i odbioru Robót i poleceniami Inżyniera. Kontroli jakości podlega:

- rozścielenie ziemi urodzajnej
- wykonanie trawników
- sadzenie drzew i krzewów

**3.17.7. Obmiar robót**

Prace budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału. W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen i nie będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

**3.17.8. Przejęcie robót**

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w p. 3.1.10 PFU.

**3.17.9. Cena kontraktowa i płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w p. 3.1.11 PFU.

**3.17.10. Przepisy związane**

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
2. PN-70/G-98011. Torf rolniczy
3. PN-87/R-67023. Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.
4. PN-87/R-67022. Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **B. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

### **Spis zawartości**

- Zał. 1.** Decyzja środowiskowa
- Zał. 2.** Decyzja pozwolenie wodnoprawne dla SUW
- Zał. 3.** Umowa na wykonie przyłącza energet. dla SUW
- Zał. 4.** Plan sytuacyjny SUW w Wysokiem Mazowieckiem
- Zał. 5.** Schemat technologiczny SUW w Wysokiem Mazowieckiem
- Zał. 6.1. ÷ 6.11.** Plan sytuacyjny głównego kolektora sanitarnego w Wysokiem Mazowieckiem
- Zał. 7.** Koncepcja planowanej oczyszczalni ścieków w Wysokiem Mazowieckim wraz z planem sytuacyjnym
- Zał. 8.** Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków
- Zał. 9.** Schemat technologiczny procesu ATSO

