

# PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

Nazwa:

**"Zbiorniki retencyjne na ścieki oczyszczone wraz z obiektami towarzyszącymi na terenie Oczyszczalni Ścieków w Józefowie"**

Adres obiektu:

**Numer działki: 62/10**  
**Identyfikator działki: 141701\_1.0050.62/10**  
**Miejscowość: 05-420 Józefów**  
**Gmina: Józefów**  
**Powiat: otwocki**  
**Województwo: mazowieckie**

Kod CPV:

**45252127-4**  
**45252130-8**  
**45311200-2**  
**45252130-8**  
**45311200-2**

Zamawiający:

**Hydrosfera Józefów Sp. z o.o.**  
**ul. Drogowców 20**  
**05-420 Józefów**

Opracował:

**KOINSTAL**  
**ul. Mydlarska 1, 21-560 Międzyrzec Podlaski**  
**mgr Janusz Smolarczyk upr. bud. 111/BP/82, 649/BP/92**

*2021 rok*



# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

**przedsięwzięcia pod nazwą: "Zbiorniki retencyjne na ścieki oczyszczone wraz z obiektami towarzyszącymi na terenie Oczyszczalni Ścieków w Józefowie"**

## OPRACOWANY NA PODSTAWIE:

- 1) Obwieszczenia Ministra Transportu, Budownictwa I Gospodarki Morskiej z dnia 10 maja 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego ( Dz. 2013 r. poz. 1129 )**
- 2) Koncepcji technologicznej oczyszczalni ścieków**
- 3) Dostępnych opracowań dotyczących oczyszczalni ścieków**

## NAZWY I KODY GRUP ROBÓT:

*71000000-8 – Usługi architektoniczne*

*71320000-7 – Usługi inżynierii projektowej*

*45000000-7 – Roboty budowlane*

*45110000-1 – Roboty ziemne*

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

*45231000-5 – Roboty budowlane w zakresie linii elektroenergetycznych.*

*45252200-0 – Wyposażenie oczyszczalni ścieków*

*45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy dróg, wyrównywanie terenu*



## Spis treści

I.	CZĘŚĆ OPISOWA.....	11
I.	OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	11
1.	Zamawiający.....	11
2.	Adres inwestycji.....	11
3.	Nazwa zadania inwestycyjnego .....	11
4.	Przedmiot i zakres zamówienia.....	11
5.	Opis stanu istniejącego .....	11
6.	Zakres inwestycji.....	12
II.	WYMOGI OGÓLNE WYBORU TECHNOLOGII RETENCJONOWANIA ŚCIEKÓW.....	13
III.	OGÓLNY OPIS PROJEKTOWANEGO SYSTEMU RETENCJONOWANIA ŚCIEKÓW .....	14
IV.	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	15
7.	Komora retencyjna – Ob. 14 .....	15
8.	Komora retencyjna Ob. -15 wraz ze studnią pomiarowa SpO2 .....	16
9.	Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii .....	18
10.	Lista sygnałów przekazywanych do systemu wizualizacji.....	19
11.	Charakterystyka przykładowego wyposażenia .....	19
12.	Instalacje sanitarne .....	20
12.1.	Zbiorniki retencyjne .....	20
12.2.	Rurociągi .....	21
13.	Instalacja elektryczna.....	21
13.1.	Zasilanie .....	21
13.2.	Rozdzielnia .....	21
13.3.	Ochrona wyrównawcza.....	21
13.4.	Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa .....	21
14.	Miejsca postojowe .....	22
V.	OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU.....	22
VI.	UWAGI KOŃCOWE .....	22
II.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO .....	25
I.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....	26
1.	Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia. Stan własnościowy.....	26
2.	Warunki gruntowo - wodne.....	26
2.1.	Dokumentacja geotechniczna.....	26
2.2.	Budowa geologiczna i warunki wodne. ....	27
2.3.	Charakterystyka geotechniczna podłoża. ....	28
2.4.	Wnioski geotechniczne. ....	28
3.	Decyzje, postanowienia i inne dokumenty będące w posiadaniu zamawiającego. ....	30
II.	REALIZACJA ROBÓT .....	30
1.	Ogólne wytyczne realizacji i odbioru .....	30
2.	Koszty inwestycyjne .....	31
3.	Szkolenia. Rozruchy. ....	32
4.	Efekt końcowy inwestycji - Wykaz Gwarancji .....	32
III.	CECHY OBIEKTU DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNO- TECHNOLOGICZNYCH I WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNYCH; .....	33
1.	Wymagania ogólne .....	33
2.	Przygotowanie terenu budowy.....	34
3.	Wytyczne budowy placów i dróg wewnętrznych. ....	35
3.1.	Zakres opracowania .....	35
3.2.	Stan projektowany- drogi wewnętrzne i plac na terenie oczyszczalni .....	35
3.1.1.	Parametry techniczne: .....	35

3.1.2.	Zakres prac .....	35
3.3.	Odwodnienie.....	36
3.4.	Organizacja ruchu .....	36
3.5.	Makroniwelacja i zieleni. ....	36
4.	Wymagania techniczne dla rozruchu oczyszczalni. ....	36
5.	Wymagania techniczne dla Prób Eksploatacyjnych. ....	37
6.	Wyposażenie instalacji.....	37
IV.	WYMAGANIA OGÓLNE ODBIORU ROBÓT.....	37
1.	Kontrola jakości robót.....	37
2.	Zapewnienie kontroli jakości robót .....	38
3.	Pobieranie próbek.....	39
4.	Badania i pomiary .....	39
5.	Raporty z badań. ....	39
6.	Badania prowadzone przez inżyniera. ....	39
7.	Atesty jakości materiałów i urządzeń. ....	40
8.	Próby końcowe. ....	40
9.	Przejęcia dla całości Robót.....	40
10.	Dokumenty budowy.....	41
10.1.	Dziennik Budowy.....	41
10.2.	Dokumenty laboratoryjne.....	42
10.3.	Pozostałe dokumenty budowy .....	42
10.4.	Przechowywanie dokumentów budowy.....	42
11.	Obmiar. ....	42
12.	Przyjęcie robót. ....	43
12.1.	Ogólne procedury Przyjęcia Robót. ....	43
12.2.	Warunki Przyjęcia Robót.....	43
12.3.	Dokumenty Przyjęcia Robót.....	43
12.4.	Świadectwa Przyjęcia Robót. ....	44
13.	Cena kontraktowa i płatności. ....	45
14.	Dokumentacja geodezyjna, wykonawcza i powykonawcza oraz prace pomiarowe. ....	46
15.	Zaplecze wykonawcy.....	46
16.	Koszty zawarcia ubezpieczeń na roboty kontraktowe.....	46
17.	Uwaga końcowa.....	47
18.	Przepisy i normy stosowane przy realizacji kontraktu.....	47
V.	ROBOTY POMIAROWE I GEODEZYJNE. ....	49
1.	Przedmiot opracowania. ....	49
2.	Zakres stosowania.....	49
3.	Zakres robót.....	49
4.	Określenia podstawowe. ....	49
5.	Materiał.....	50
6.	Sprzęt. ....	50
7.	Transport.....	50
8.	Wykonanie robót. ....	50
8.1.	Wymagania ogólne. ....	50
8.2.	Wymagania szczegółowe. ....	51
9.	Kontrola jakości.....	52
9.1.	Wymagania ogólne. ....	52
9.2.	Ogólne zasady kontroli jakości.....	52
9.3.	Szczegółowe zasady kontroli jakości.....	53
10.	Obmiar. ....	53
11.	Przyjęcie robót. ....	53

---

12.	Podstawa płatności.....	53
12.1.	Ustalenia ogólne.....	53
12.2.	Cena składowa wykonania robót.....	53
13.	Przepisy związane.....	54
VI.	ROBOTY ZIEMNE.....	54
1.	Wstęp.....	54
1.1.	Przedmiot opracowania.....	54
1.2.	Zakres robót.....	55
1.3.	Określenia podstawowe.....	55
2.	Materiał.....	56
3.	Sprzęt.....	56
4.	Transport.....	57
5.	Wykonanie robót.....	57
5.1.	Wymagania ogólne.....	57
5.2.	Wymagania szczegółowe.....	57
5.3.	Warunki wykonania robót:.....	58
5.4.	ochrona środowiska.....	70
6.	Kontrola jakości.....	70
6.1.	Wymagania ogólne.....	70
6.2.	Ogólne zasady kontroli jakości.....	70
6.3.	Szczegółowe zasady kontroli jakości.....	71
7.	Obmiar.....	74
8.	Przyjęcie robót.....	74
9.	Podstawa płatności.....	75
9.1.	Ustalenia ogólne.....	75
9.2.	Cena składowa wykonania robót.....	75
VII.	ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE.....	79
1.	Wstęp.....	79
1.1.	Przedmiot opracowania.....	79
1.2.	Zakres opracowania.....	79
1.3.	Określenia podstawowe.....	79
2.	Roboty murowe.....	80
3.	Konstrukcje stalowe.....	81
4.	Sprzęt.....	81
5.	Roboty żelbetowe i betonowe.....	81
6.	Roboty murowe.....	81
7.	Konstrukcje stalowe.....	82
8.	Transport.....	82
9.	Wykonanie robót.....	82
9.1.	Wymagania ogólne.....	82
9.2.	Roboty żelbetowe i betonowe.....	83
9.3.	Montaż zbrojenia.....	83
9.4.	Warunki atmosferyczne w czasie betonowania.....	84
9.5.	Przygotowanie do betonowania.....	84
9.6.	Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu.....	84
9.7.	Rozbiórka deskowania i rusztowania.....	86
10.	Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny.....	86
11.	Roboty murowe.....	87
12.	Rusztowania.....	87
13.	Mury z cegły pełnej.....	87
14.	Mury z bloczków z betonu komórkowego.....	88

---

15.	Mury z pustaków.....	88
16.	Nadproża.....	88
17.	Odchyłki wymiarowe.....	88
18.	Konstrukcje stalowe.....	89
19.	Kontrola jakości.....	91
19.1.	Wymagania ogólne.....	91
19.2.	Ogólne zasady kontroli jakości.....	91
19.2.1.	Zbrojenie.....	91
19.2.2.	Mieszanka betonowa i beton.....	91
19.2.3.	Szalowanie.....	92
19.3.	Szczegółowe zasady kontroli jakości murowych.....	92
19.4.	Szczegółowe zasady kontroli jakości konstrukcji stalowych.....	93
20.	Obmiar.....	94
21.	Przyjęcie robót.....	94
22.	Podstawa płatności.....	94
22.1.	Ustalenia ogólne.....	94
22.2.	Cena składowa wykonania robót.....	95
VIII.	ROBOTY IZOLACYJNE.....	97
1.	Wstęp.....	97
1.1.	Przedmiot opracowania.....	97
1.2.	Zakres stosowania.....	97
1.3.	Zakres robót.....	97
2.	Określenia podstawowe.....	97
3.	Materiał.....	98
4.	Sprzęt.....	99
5.	Transport.....	100
6.	Wykonanie robót.....	100
6.1.	Wymagania ogólne.....	100
6.2.	Wymagania szczegółowe.....	100
6.2.1.	Izolacje powłokowe zewnętrzne.....	100
1.1.1.	Izolacje warstwowe z papy asfaltowej oraz folii PCV.....	100
1.1.2.	Izolacje cieplne.....	101
6.2.4.	Powłoki izolacyjne z żywicy epoksydowo-smołowej.....	101
6.2.5.	Przejścia szczelnych typu łańcuchowego.....	101
6.2.6.	Zabezpieczenia antykorozyjne elementów stalowych.....	101
6.2.7.	Rusztowania.....	102
7.	Kontrola jakości.....	102
7.1.	Wymagania ogólne.....	102
7.2.	Ogólne zasady kontroli jakości.....	102
7.3.	Szczegółowe zasady kontroli jakości.....	102
8.	Obmiar.....	103
9.	Przyjęcie robót.....	103
10.	Podstawa płatności.....	103
10.1.	Ustalenia ogólne.....	103
10.2.	Cena składowa wykonania robót.....	103
IX.	ROBOTY DROGOWE.....	105
1.	Wstęp.....	105
1.1.	Przedmiot opracowania.....	105
1.2.	Zakres stosowania.....	105
1.3.	Zakres robót.....	105
1.4.	Określenia podstawowe.....	105



2.	Materiał.....	106
2.1.	Podbudowy .....	106
2.2.	Cement.....	107
2.3.	Kruszywa .....	107
2.4.	Woda.....	107
2.5.	Betonowa kostka brukowa .....	107
2.5.1.	Klasyfikacja betonowych kostek brukowych .....	107
2.5.2.	Składowanie kostek .....	109
3.5.3.	Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni.....	109
3.5.4.	Krawężniki betonowe uliczne .....	110
3.5.5.	Materiały dodatkowe przy budowie krawężników betonowych:.....	110
3.	Sprzęt. ....	111
3.1.	Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża .....	112
3.2.	Wykonanie warstwy podsypkowej. ....	112
3.3.	Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego.....	112
3.4.	Wykonanie warstwy wzmacniającej z kruszywa stabilizowanego cementem. ....	112
3.5.	Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej. ....	113
3.6.	Wykonanie nawierzchni z płyt betonowych 35x35x5cm i 50x50x7cm .....	113
3.7.	Osadzanie krawężników betonowych i obrzeży betonowych . ....	113
4.	Transport.....	113
5.	Wykonanie robót. ....	114
5.1.	Wymagania ogólne. ....	114
5.1.1.	Profilowanie i zagęszczenie podłoża .....	114
5.1.2.	Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej).....	115
5.2.	Wymagania szczegółowe. Nawierzchnie. ....	119
5.2.1.	Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej .....	119
5.2.2.	Osadzenie krawężników betonowych ulicznych.....	122
5.2.3.	Osadzenie obrzeży betonowych .....	123
6.	Kontrola jakości.....	123
6.1.	Wymagania ogólne. ....	123
6.2.	Kontrola jakości - podbudowy. ....	124
6.2.1.	Profilowanie i zagęszczanie podłoża .....	124
6.2.2.	Warstwa podsypkowa (odsączająca i odcinająca).....	124
6.2.3.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	124
6.2.4.	Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem.....	125
6.2.5.	Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej.....	126
6.2.6.	Nawierzchnia chodnika z płyt betonowych 35x35x5cm i 50x50x7cm .....	127
6.2.7.	Krawężniki betonowe. ....	127
6.2.8.	Zagęszczenie łąw.....	128
6.2.9.	Obrzeża betonowe.....	128
7.	Obmiar. ....	129
8.	Przyjęcie robót. ....	129
9.	Podstawa płatności. ....	129
X.	SIECI SANITARNE, MIĘDZYOBIEKTOWE, TECHNOLOGICZNE.....	131
1.	Wstęp.....	131
1.1.	Przedmiot opracowania .....	131
1.2.	Zakres stosowania.....	131
1.3.	Zakres robót.....	131
2.	Określenia podstawowe .....	131
3.	Materiał.....	131
3.1.	Wymagania ogólne . ....	131

3.2.	Wymagania szczególne.....	132
4.	Dokumentacja.....	132
5.	Parametry rur PE i PVC.....	132
5.1.	Studzienki z tworzyw sztucznych.....	132
5.2.	Studzienki betonowe.....	133
6.	Składowanie.....	134
7.	Sprzęt.....	134
8.	Transport.....	135
9.	Wykonanie robót.....	136
9.1.	Wykonanie robót – ogólne wymagania.....	136
9.2.	Montaż rurociągów ciśnieniowych rur z PVC.....	136
9.2.1.	Ogólne warunki montażu przewodów z PVC.....	136
9.2.2.	Łączenie rur.....	136
9.3.	Podsypka.....	137
9.4.	Układanie przewodu na dnie wykopu.....	137
9.5.	Obsypka rurociągu.....	138
9.6.	Oznaczenie trasy. Oznaczenie rurociągu.....	138
9.7.	Zasyпка wykopu.....	138
10.	Montaż rurociągów ciśnieniowych z HDPE.....	139
10.1.	Ogólne warunki montażu przewodów HDPE.....	139
10.2.	Metody łączenia rur, kształtek i armatury.....	139
10.3.	Zgrzewanie doczołowe rur z PE.....	139
10.4.	Połączenia kołnierzowe.....	140
11.	Podsypka.....	140
12.	Układanie przewodu na dnie wykopu.....	140
13.	Bloki oporowe.....	141
14.	Obsypka rurociągu.....	141
15.	Oznaczenie trasy rurociągu.....	142
16.	Zasyпка wykopu.....	142
17.	Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.....	142
18.	Kontrola jakości.....	143
18.1.	Wymagania ogólne.....	143
18.2.	Szczegółowe zasady kontroli jakości.....	143
18.2.1.	Próby szczelności.....	143
18.2.2.	Próby szczelności kanału kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.....	144
18.2.3.	Badanie na eksfiltrację:.....	145
18.2.4.	Badanie na infiltrację:.....	145
19.	Obmiar.....	145
20.	Przyjęcie robót.....	145
21.	Podstawa płatności.....	145
21.1.	Ustalenia ogólne.....	145
21.2.	Cena składowa wykonania robót.....	146
XI.	ZEWNĘTRZNE LINIE KABLOWE NN I INSTALACJE OCHRONNE.....	147
1.	Wstęp.....	147
1.1.	Przedmiot opracowania.....	147
1.2.	Zakres stosowania.....	147
1.3.	Zakres robót.....	147
1.3.1.	Roboty przygotowawcze:.....	147
1.3.2.	Roboty zasadnicze:.....	147
2.	Kontrola jakości wykonanych Robót.....	148
3.	Materiał.....	149

4.	Sprzęt.....	150
5.	Transport.....	150
6.	Wykonanie robót.....	151
6.1.	Wymagania ogólne.....	151
6.2.	Przygotowanie do robót ziemnych.....	151
6.3.	Układanie instalacji wyrównawczej.....	153
6.4.	Układanie instalacji uziemiającej.....	153
6.5.	Wykonanie ustrojów pod słupy oświetleniowe.....	153
6.6.	Montaż słupów.....	154
6.7.	Montaż wysięgników.....	154
6.8.	Montaż opraw.....	154
7.	Kontrola jakości.....	155
7.1.	Wymagania ogólne.....	155
7.2.	Badanie jakości robót w czasie budowy.....	155
7.3.	Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia.....	155
7.4.	Badania i pomiary elementów oświetlenia terenu.....	155
7.5.	Pomiar natężenia oświetlenia.....	156
8.	Obmiar.....	156
9.	Przyjęcie robót.....	157
9.1.	Ustalenia ogólne.....	157
9.2.	Ustalenia szczegółowe.....	157
10.	Podstawa płatności.....	158
10.1.	Ustalenia ogólne.....	158
10.2.	Cena składowa wykonania robót.....	158
10.2.1.	Roboty liniowe:.....	158
10.2.2.	Roboty zasadnicze:.....	158
10.2.3.	Roboty związane z montażem:.....	158
10.2.4.	Roboty zasadnicze:.....	158
XII.	WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	161
1.	Wstęp.....	161
1.1.	Przedmiot opracowania.....	161
1.2.	Zakres stosowania.....	161
1.3.	Zakres robót.....	161
2.	Określenia podstawowe.....	162
3.	Materiał.....	164
4.	Sprzęt.....	165
5.	Transport.....	166
6.	Wykonanie robót.....	166
6.1.	Wymagania ogólne.....	166
6.1.1.	Wykonanie instalacji kablowych do urządzeń technologicznych.....	167
6.1.2.	Wykonanie kompletnych instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia.....	167
6.2.	Wykonanie wewnętrznych instalacji specjalistycznych.....	168
6.2.1.	Wykonanie instalacji alarmowej stężenia gazów niebezpiecznych.....	168
6.2.2.	Wykonanie wewnętrznych instalacji ochronnych.....	168
6.2.3.	Wykonanie instalacji odgromowej obiektu.....	170
6.2.4.	Wykonanie wewnętrznych Robót montażowych.....	170
7.	Kontrola jakości.....	173
7.1.	Wymagania ogólne.....	173
7.2.	Szczegółowe zasady kontroli jakości.....	174
8.	Obmiar.....	176
9.	Przyjęcie robót.....	176

---

10.	Podstawa płatności.....	176
10.1.	Ustalenia ogólne.....	176
10.2.	Cena składowa wykonania robót.....	177
XIII.	SYSTEM STEROWANIA I WIZUALIZACJI AKPIA.....	179
1.	Wstęp.....	179
1.1.	Przedmiot opracowania.....	179
1.2.	Zakres stosowania.....	179
1.3.	Zakres robót.....	179
1.3.1.	Roboty montażowe AKPIA:.....	179
1.3.2.	Roboty montażowe związane z systemem monitoringu i wizualizacji:.....	179
1.3.3.	Prace uruchomieniowe z systemem monitoringu i wizualizacji:.....	179
1.3.4.	Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających:.....	180
2.	Określenia podstawowe.....	180
3.	Materiał.....	181
4.	Sprzęt.....	182
5.	Transport.....	182
6.	Wykonanie robót.....	183
6.1.	Wymagania ogólne.....	183
6.1.1.	Przepływomierze.....	183
6.1.2.	Analizatory wartości fizykochemicznych.....	183
6.1.3.	Karty grafiki.....	184
6.1.4.	Przetworniki pomiarowe poziomu.....	184
6.1.5.	Zalecenia dodatkowe:.....	184
6.2.	Analizatory wartości fizykochemicznych.....	185
6.2.1.	Przetworniki pomiarowe ciśnienia i różnicy ciśnień.....	185
6.2.2.	Falowniki.....	185
6.2.3.	Zawory regulacyjne, przepustnice.....	185
6.2.4.	System sterowania powinien umożliwić:.....	186
6.2.5.	Kompletność systemu komputerowego:.....	186
6.2.6.	Montaż i uruchomienie systemu sterowania i wizualizacji obiektów:.....	186
6.2.7.	Zalecenia związane z systemem:.....	187
6.2.8.	Niwelacja zakłóceń elektromagnetycznych.....	187
6.2.9.	Stacja operatorska i inżynierska.....	187
6.2.10.	Oprogramowanie.....	187
7.	Kontrola jakości.....	187
7.1.	Wymagania ogólne.....	187
7.2.	Sprawdzenie poprawności montażu i wyposażenia aparatury obiektowej.....	188
7.3.	Sprawdzenie poprawności montażu sterowniczej stacji obiektowej.....	188
7.4.	Sprawdzenie funkcjonalności systemu wizualizacji i sterowania.....	189
8.	Obmiar.....	189
9.	Przyjęcie robót.....	189
10.	Podstawa płatności.....	189
10.1.	Ustalenia ogólne.....	189
10.2.	Cena składowa wykonania robót.....	190
XIV.	ZIELEŃ.....	191
1.	Wstęp.....	191
1.1.	Przedmiot opracowania.....	191
1.2.	Zakres stosowania.....	191
1.3.	Zakres robót.....	191
2.	Określenia podstawowe.....	191
3.	Materiał.....	191

---

3.1.	Trawniki .....	191
3.2.	Krzewy i drzewa ochronne.....	192
4.	Sprzęt.....	192
5.	Transport.....	192
6.	Wykonanie robót.....	193
6.1.	Wymagania ogólne.....	193
6.2.	Wykonanie trawników.....	193
6.3.	Sadzenie drzew i krzewów.....	194
6.4.	Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym .....	194
7.	Kontrola jakości.....	195
7.1.	Wymagania ogólne.....	195
7.2.	Trawniki.....	195
7.3.	Drzewa i krzewy.....	195
8.	Obmiar.....	196
9.	Przyjęcie robót.....	196
10.	Podstawa płatności.....	196
10.1.	Ustalenia ogólne.....	196
10.2.	Cena składowa wykonania robót.....	196
11.	Przepisy związane.....	197
XV.	DOSTAWA I MONTAŻ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	199
1.	Wstęp.....	199
1.1.	Przedmiot opracowania .....	199
1.2.	Zakres stosowania .....	199
1.3.	Zakres robót .....	199
2.	Określenia podstawowe .....	199
3.	Materiał.....	200
4.	Typizacja.....	201
5.	Elementy stalowe.....	201
6.	Drewno.....	202
7.	Sprzęt.....	202
8.	Transport.....	202
9.	Wykonanie robót.....	203
9.1.	Wymagania ogólne.....	203
9.2.	Posadowienie urządzeń.....	203
9.3.	Posadowienie w osi urządzeń.....	204
9.4.	Ogólne warunki dostawy i montażu urządzeń.....	204
10.	Kontrola jakości.....	204
11.	Obmiar.....	205
12.	Odbiór końcowy i końcowe przejęcie robót.....	205
13.	Podstawa płatności.....	206
13.1.	Ustalenia ogólne.....	206
13.2.	Cena składowa wykonania robót.....	206
14.	Przepisy związane.....	207
XVI.	ROZRUCH URZĄDZEŃ.....	209
1.	Wstęp.....	209
1.1.	Przedmiot opracowania .....	209
1.2.	Zakres stosowania .....	209
1.3.	Zakres robót.....	209
2.	Określenia podstawowe .....	210
3.	Materiał.....	211
4.	Sprzęt.....	212

---

5.	Transport.....	213
6.	Wykonanie robót ( rozruchu ).....	213
6.1.	Próba szczelności. ....	213
6.1.1.	Zbiorniki .....	214
6.1.2.	Instalacje .....	214
6.2.	Warunki szczegółowe prowadzenia rozruchu. ....	215
7.	Dokumentacja rozruchowa.....	216
7.1.	Dziennik rozruchu .....	216
7.2.	Dokumenty ze szkolenia personelu .....	216
7.3.	Instrukcje stanowiskowe.....	217
7.4.	Wykonywanie prac.....	218
7.5.	Wykaz obowiązujących przepisów.....	218
7.6.	Sprawozdanie z rozruchu .....	218
8.	Kontrola jakości.....	219
8.1.	Wymagania ogólne. ....	219
8.2.	Szczegółowe zasady kontroli jakości.....	219
9.	Obmiar. ....	219
10.	Przyjęcie robót. ....	220
11.	Podstawa płatności. ....	220
11.1.	Ustalenia ogólne. ....	220
11.2.	Cena składowa wykonania robót.....	220
12.	Przepisy związane. ....	222
XVII.	INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU .....	223
XVIII.	PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO .....	225
1.	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	225
2.	Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.....	225
3.	Podstawowe ustawy dotyczące przedmiotu zamówienia .....	225
4.	Podstawowe rozporządzenia dotyczące przedmiot zamówienia .....	226
5.	Podstawowe normy dotyczące przedmiotu zamówienia .....	227
6.	Normy dotyczące robót izolacyjnych:.....	228
7.	Normy dotyczące sieci sanitarnych:.....	229
8.	Normy dotyczące instalacji sanitarnych.....	231
9.	Normy dotyczące sieci elektroenergetycznych i instalacji elektrycznych oraz AKPiA: .....	232
10.	Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r. ....	235
III.	DECYZJE, POZWOLENIA I INNE DOKUMENTY .....	237
IV.	CZĘŚĆ GRAFICZNA .....	239

---

# I. CZĘŚĆ OPISOWA

## I. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 1. Zamawiający.

Zamawiającym jest Hydrosfera Józefów Sp. z o.o. ul. Drogowców 20, 05-420 Józefów

### 2. Adres inwestycji.

m. JÓZEFÓW  
dz.nr ewid. 62/10  
obręb : 141701\_1.0050 JÓZEFÓW  
jedn.ewid.14701\_1 JÓZEFÓW

### 3. Nazwa zadania inwestycyjnego

"Zbiorniki retencyjne na ścieki oczyszczone wraz z obiektami towarzyszącymi na terenie Oczyszczalni Ścieków w Józefowie"

### 4. Przedmiot i zakres zamówienia

Przedmiotem niniejszego zamówienia jest program funkcjonalno-użytkowy budowy instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie, które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy malej retencji”.

Zakresem swoim opracowanie obejmuje rozwiązania technologiczno-inżynierskie instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych, które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, o wysokiej niezawodności w każdych warunkach użytkowania, jakości i estetyki wykonania oraz niezwykle niskich kosztów eksploatacji.

### 5. Opis stanu istniejącego

Ścieki oczyszczone dopływają grawitacyjnie do studni wody technologicznej, gdzie zamontowano 2 pompy zatapialne zasilające układ grzewczy pomp ciepła budynku technicznego PS-4.01 oraz budynku administracyjnego PS-8.01. Ścieki po oddaniu ciepła zawracane są rurociągiem tłocznym do studzienki zlokalizowanej za studnią SWT i odprowadzane są do odbiornika.

Parametry inżynierskie studni istniejącej studni SWT 1 szt.

Wysokość całkowita zbiornika H = 5,0 m

Średnica wewnętrzna zbiornika	$D = 3,0 \text{ m}$
Wysokość robocza komory	$h = 3,2 \text{ m}$
Pojemność robocza komory	$V = \text{ok. } 22 \text{ m}^3$

## 6. Zakres inwestycji.

Przedmiotową inwestycję stanowi budowa instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych budowa dwóch komór Ob.14 oraz Ob.15 z kręgów żelbetowych, które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mając na uwadze „Program rządowy małej retencji”.

### Obiekt Ob.-14

Wysokość	$H = 5,0 \text{ m}$
Średnica wewnętrzna zbiornika	$D = 3,0 \text{ m}$
Wysokość robocza komory	$h = 3,2 \text{ m}$
Pojemność robocza komory	$V = \text{ok. } 22 \text{ m}^3$

### Obiekt Ob.-15

Wysokość	$H = 3,5 \text{ m}$
Średnica wewnętrzna zbiornika	$D = 3,0 \text{ m}$
Wysokość robocza komory	$h = 2,0 \text{ m}$
Pojemność robocza komory	$V = \text{ok. } 14 \text{ m}^3$



## II. WYMOGI OGÓLNE WYBORU TECHNOLOGII RETENCJONOWANIA ŚCIEKÓW

Cele do których należy dążyć, by poprawić efektywność oczyszczalni ścieków:

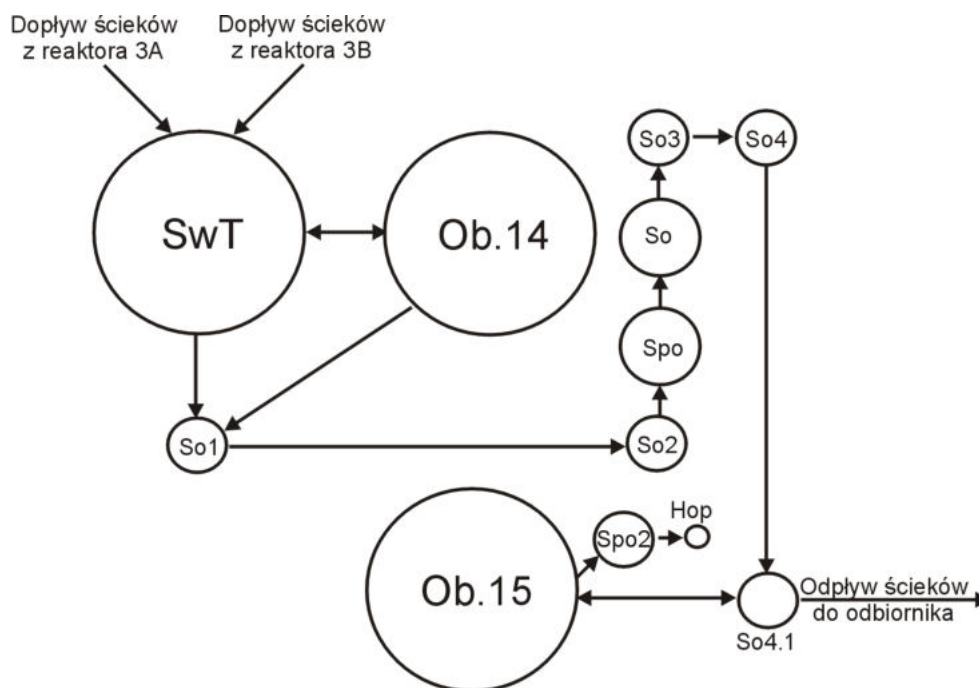
- Ze względu na zastosowanie zagęszczania mechanicznego osadu nadmiernego wrosło zużycie wody do czyszczenia taśmy zagęszczającej. Godzinowe zapotrzebowanie na wodę wodociągową wynosi ok. 8 – 10 m<sup>3</sup>/h. Zakładając 8 godzinną pracę urządzenia, zużycie wody wynosi ok. 70 m<sup>3</sup>/dobę. Pojemność retencyjna studni SWT jest niewystarczająca. By wyeliminować zapotrzebowanie na wodę wymagane jest zwiększenie pojemności retencyjnej dla ścieków oczyszczonych co umożliwi wykonać instalację do płukania taśmy zagęszczającej wodą technologiczną i obniżyć zużycie wody w ok. 2.000 m<sup>3</sup>/miesiąc.
- Z doświadczeń eksploatacji pomp ciepła w warunkach zimowych wynika, iż w godzinach nocnych, kiedy dopływ ścieków jest minimalny, zdarzają się sytuacje, kiedy brakuje wody technologicznej zasilającej pompy ciepła. Z obserwacji wynika, iż na obiegu powrotnym temperatura spada o ok. 2 °C, co sugeruje, iż w przypadku posiadania większej retencji ścieków oczyszczonych można by zwiększyć wydajność energetyczną pomp w godzinach nocnych. W takim przypadku konieczne jest zwiększenie pojemności retencyjnej dla ścieków oczyszczonych co umożliwi zwiększyć efektywność posiadanej instalacji grzewczej.
- Ze względu na pojawienie się okresów suszy, celowym jest wykorzystanie ścieków oczyszczonych w celu podlewania roślinności znajdującej się na terenie oczyszczalni ścieków, której powierzchnia wynosi ok. 1,5 ha. By wykorzystać walory małej retencji, konieczne jest zwiększenie pojemności retencyjnej dla ścieków oczyszczonych i wyposażyć obiekt w punkt czerpalny, który zostanie opomiarowany.
- Wykorzystanie ścieków oczyszczonych w celu podlewania, obniży ilość ścieków odprowadzanych do odbiornika, a co za tym idzie zmniejszone zostaną opłaty środowiskowe, co obniży koszty stałe eksploatacji obiektu.
- Zwiększenie pojemności retencyjnej dla ścieków oczyszczonych oraz wyposażenie w punkt poboru i pompowego podawania ścieków oczyszczonych umożliwi również ich wykorzystanie w celu utrzymania czystości w komorach reaktora biologicznego (zbijanie ew. piany, czyszczenie osadników wtórnych oraz ścian reaktora itp.) co w znacznym stopniu ograniczy pobór wody.

Przyjęcie przedstawionego poniżej rozwiązania technicznego do realizacji umożliwi wdrożenie opisanych powyżej zastosowań

### III. OGÓLNY OPIS PROJEKTOWANEGO SYSTEMU RETENCJONOWANIA ŚCIEKÓW

Opis instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych, które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności podano za opracowaniami:

- „Koncepcja technologiczna retencjonowania ścieków oczyszczonych. Oczyszczalnia ścieków w Józefowie” opracowana przez BIO-TECH Sp. z o.o. Stanisławów Pierwszy, ul. Strużańska 22, 05-126 Nieporęt.
- „Projekt Budowlany. Zbiorniki retencyjne na ścieki oczyszczone na terenie Oczyszczalni Ścieków w Józefowie” opracowany przez KIONSTAL Janusz Smolarczyk, 21-560 Międzyrzec Podlaski, ul. Mydlarska 1.



Rys. 1 Schemat ideologiczny układu retencjonowania ścieków

Przewiduje się wykonanie dwóch komór Ob.14 i Ob.15 z kręgów żelbetowych o identycznych parametrach jak istniejąca studnia SWT. Połączenie nowych komór poprzez rurociąg grawitacyjny.

Komora Ob.14 wyposażona zostanie w przelew regulowany ręcznie, co umożliwi skierowanie przepływu ścieków oczyszczonych z SWT do Ob.14. Ścieki z układu grzewczego pomp ciepła podawane będą do komory Ob.14, co zapobiegnie obniżeniu poziomu ścieków i braku wody technologicznej dostarczanych dla urządzeń technologicznych.

Komora Ob.15 wykorzystana będzie do retencjonowania ścieków w celu ich wtórnego wykorzystania. Komora zostanie wyposażona w pompę zatapialną, na rurociągu tłocznym zamontowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny w celu rejestracji ilości ścieków wykorzystanych do podlewania. Za przepływomierzem zamontowane szybkozłącze do podłączenia węża rozprowadzającego wodę technologiczną oraz szybkozłącze do podłożenia wozu znajdującego się na miejscu postojowym za ogrodzeniem oczyszczalni.

Dodatkowo oba zbiorniki zostaną wyposażone w układ do podłączenia wozu asenizacyjnego w celu opróżniania zatrzymanego osadu na dnie zbiorników.

## IV. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.

Szczegóły założonych rozwiązań projektowych przedstawiono na załącznikach w rozdziale V. CZĘŚĆ GRAFICZNA.

### 7. Komora retencyjna – Ob. 14

Przewiduje się wykonanie komory Ob.-14 z kręgów żelbetowych o identycznych parametrach jak istniejąca studnia SWT w celu retencjonowania ścieków oczyszczonych. Połączenie komory poprzez rurociąg grawitacyjny. Komora Ob.-14 wyposażona zostanie w przelew regulowany ręcznie, co umożliwi skierowanie przepływu ścieków oczyszczonych z SWT do Ob.-14. Ścieki z układu grzewczego pomp ciepła podawane będą do komory Ob.-14, co zapobiegnie obniżeniu poziomu ścieków i braku wody technologicznej dostarczanych dla urządzeń technologicznych.

Komora zostanie wyposażona w pompę zatapialną, na rurociągu tłocznym zamontowane zostanie szybkozłącze do podłączenia węża strażackiego w celu wykorzystania do mycia komór reaktora i celów porządkowych na terenie oczyszczalni ścieków.

Dodatkowo zbiornik zostanie wyposażony w układ do podłączenia wozu asenizacyjnego w celu opróżniania zatrzymanego osadu na dnie zbiornika.

<u>Parametry inżynierskie zbiornika Ob.-14</u>	<u>1 szt.</u>
Wysokość całkowita zbiornika	H = 5,0 m
Średnica wewnętrzna zbiornika	D = 3,0 m
Wysokość robocza komory	h = 3,2 m
Pojemność robocza komory	V = ok. 22 m <sup>3</sup>

Dla rozbioru wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) dobrano pompę zatapialną o wydajności ok.  $Q_h = 20 \text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości H = 12 m (1 pracująca).

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
Zasuwa ziemna, ręczna <b>ZZ1</b> / DN315	1 kpl.
Pompa zatapialna wody technologicznej <b>PS-14.01</b>	1 kpl.
Wydajność pompy	$Q_h = 20,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , H = 21 m
Moc zainstalowana	$P_1 = 4,2 \text{ kW}$
Moc pobierana	$P_2 = 3,5 \text{ kW}$
Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN65
Obroty	$n = 2.900 \text{ min}^{-1}$
Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01	1 kpl.

Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /Stal 1.4301 /1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu / Stal A2 /	1 kpl.
Czujnik poziomu <b>PL-14.01</b>	1 szt.
Szybko – złącze do podłączenia węża DN75	1 szt.
Rozdzielnica serwisowa urządzeń <b>RS-14.01</b>	1 szt.
Uchwyt do podnośnika ręcznego wyciągania pompy	1 szt.
Wykonanie	Stal 1.4301
Układ do czyszczenia zbiornika <b>SZ-01</b>	1 kpl.
Długość ukierunkowania przepływu	L = 5,0 m
Wydajność układu	Q <sub>h</sub> = 20 m <sup>3</sup> /h
Szybko – złącze do podłączenia węża DN100	
Wykonanie	Stal 1.4301
Zestaw montażowy i instalacyjny do SZ-01	1 kpl.
Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty Stal 1.4301/ 1 kpl.	
Odprowadzanie ścieków z Ob.-14, PEHD Φ355	1 kpl.
Długość ukierunkowania przepływu	L = ok. 5,0 m
Wydajność układu	Q <sub>h</sub> = 200 m <sup>3</sup> /h
Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty Φ355/ 1 kpl.	
Kominek wentylacyjny	2 szt.
Średnia / wypełnienie	Φ110 / Węgiel aktywny
Wykonanie	TWS / PVC

Zasilanie urządzeń technologicznych z pomieszczenia dmuchaw. Sygnały z przepływomierza doprowadzone do systemu monitoringu, umożliwiające zliczanie dobowej ilości ścieków wykorzystanych do celów procesowych.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
Szafka elektryczno – sterownicza <b>RT-14.01</b>	1 kpl.
Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
Podłączenie do systemu monitoringu	1 kpl.
Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w budynku technicznym	
Kable zasilające	1 kpl.
Kable sterownicze	1 kpl.
Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym	1 kpl.

## 8. Komora retencyjna Ob. -15 wraz ze studnią pomiarowa SpO2

Komora Ob.-15 wykorzystana będzie do retencjonowania ścieków oczyszczonych po dezynfekcji końcowej w celu ich wtórnego wykorzystania. Komora zostanie wyposażona w

pompę zatapialną, na rurociągu tłocznym w studni pomiarowej zamontowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny w celu rejestracji ilości ścieków. Za przepływomierzem zamontowane zostanie szybkozłącze do podłączenia wozu znajdującego się na miejscu postojowym za ogrodzeniem oczyszczalni.

Dodatkowo zbiornik zostanie wyposażony w układ do podłączenia wozu asenizacyjnego w celu opróżniania zatrzymanego osadu na dnie zbiornika.

<u>Parametry inżynierskie zbiornika Ob.15</u>	<u>1 szt.</u>
Wysokość całkowita zbiornika	H = 3,5 m
Średnica wewnętrzna zbiornika	D = 3,0 m
Wysokość robocza komory	h = 2,0 m
Pojemność robocza komory	V = ok. 14 m <sup>3</sup>

<u>Parametry inżynierskie studni SPO</u>	<u>1 szt.</u>
Wysokość całkowita zbiornika	H = 2,0 m
Średnica wewnętrzna zbiornika	D = 1,5 m

Dla rozbioru wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) dobrano pompę zatapialną o wydajności ok.  $Q_h = 50 \text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości  $H = 7 \text{ m}$  (1 pracująca).

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
Zasuwa ziemna, ręczna <b>ZZ2</b> / DN200	1 kpl.
Pompa zatapialna wody technologicznej <b>PS-15.01</b>	1 kpl.
Wydajność pompy	$Q_h = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H = 7 \text{ m}$
Moc zainstalowana	$P_1 = 1,9 \text{ kW}$
Moc pobierana	$P_2 = 1,6 \text{ kW}$
Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN80
Obroty	$n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01	1 kpl.
Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /Stal 1.4301 /1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu / Stal A2 /1 kpl.	
Czujnik poziomu <b>PL-15.01</b>	1 szt.
Rozdzielnica serwisowa urządzeń <b>RS-15.01</b>	1 szt.
Uchwyt do podnośnika ręcznego wyciągania pompy	1 szt.
Wykonanie	Stal 1.4301
Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego <b>PM-15.01</b>	1 kpl.
Czujnik przepływu DN100	$Q_h = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	U = 230 V
Detekcja pustego rurociągu	
Wykonanie zewnętrzne	
Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.

Uchwyt dla przepływomierza - Stal 1.4301 /1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2/1 kpl.,  
Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty – Stal 1.4301/1 kpl.

Szybko – złącze do podłączenia węża DN100 1 szt.

Układ do czyszczenia zbiorników **SZ-01** 1 kpl.

Długość ukierunkowania przepływu  $L = 3,5 \text{ m}$

Wydajność układu  $Q_h = 20 \text{ m}^3/\text{h}$

Szybko – złącze do podłączenia węża DN100

Zestaw montażowy i instalacyjny do SZ-01 3 kpl.

Zestaw śrub montażowych – stal A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi,  
uchwyty Stal 1.4301/ 1 kpl.

Kominek wentylacyjny 2 szt.

Średnia / wypełnienie  $\Phi$  / Węgiel aktywny

Wykonanie TWS / PVC

Zasilanie urządzeń technologicznych z budynku administracyjnego. Sygnały z przepływomierza doprowadzone do systemu monitoringu, umożliwiające zliczanie dobowej ilości ścieków wykorzystanych do celów procesowych.

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

Szafka elektryczno – sterownicza **RT-15.01** 1 kpl.

Zasilanie urządzeń technologicznych 1 kpl.

Podłączenie do systemu monitoringu 1 kpl.

Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia w budynku administracyjnym

Kable zasilające 1 kpl.

Kable sterownicze 1 kpl.

Rura osłonowe wraz z zestawem montażowym 1 kpl.

## 9. Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana		Moc pobierana $P_2$ [KW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]	Moc pracująca $P_s$ [KW]
			$P_1$ [KW]	$P_z$ [KW]				
STUDNIA WODY TECHNOLOGICZNEJ, Ob.-14 i 15								
1	Pompa zatapialna wody technologicznej <b>PS-14.01</b>	1	4,20	4,20	3,50	3,0	10,5	3,50
2	Pompa zatapialna wody technologicznej <b>PS-15.01</b>	1	1,90	1,90	1,60	0,0	0,0	0,00
3	Przepływomierz elektromagnetyczny <b>PM-15.01</b>	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05

4	Szafka elektryczno-sterownicza RT-14÷RT-15	2	0,05	0,10	0,05	24,0	2,4	0,05
	Moc zainstalowana razem			6,3	Zużycie energii razem		14,1	3,6

## 10. Lista sygnałów przekazywanych do systemu wizualizacji

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Sygnał binarny		Sygnał w szafce RT (lampka sygnalizacyjna)
			(styk potencjałowy)	bez	
Nazwa urządzenia					
1	Pompa zatapialna wody technologicznej PS-14.01	1	Praca/Awaria		Praca/Awaria
2	Pompa zatapialna wody technologicznej PS-15.01	1	Praca/Awaria		Praca/Awaria
3	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-15.01	1	4-20 mA (impulsy)		Do sterownika

## 11. Charakterystyka przykładowego wyposażenia

Lp.	Charakterystyka techniczna urządzeń i wyposażenia wybrane parametry techniczne	Jedn.
1	2	3
<b>1</b>	<b>STUDNIA WODY TECHNOLOGICZNEJ, Ob.-14</b>	<b>1 kpl.</b>
1.	Pompa zatapialna wody PS-14.01, Qh = 20,0 m <sup>3</sup> /h, H = 21 m, P <sub>1</sub> = 4,2 kW, P <sub>2</sub> = 3,5 kW, Wirnik o swobodnym przepływie, o = 2.900 min <sup>-1</sup> , Przelot 65 mm	1 Kpl.
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, prowadnica - komplet - Czujniki poziomu PL-14.01 /1 szt. - Szybko – złącze do podłączenia węża DN75	1 Kpl.
3.	Rozdzielnica serwisowa RS-14.01 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.
4.	Uchwyt do podnośnika ręcznego do wyciągania pomp, udźwig m = 100 kg, wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.
5.	Układ do czyszczenia zbiorników SZ-01, L = 5,0 m, Qh = 20 m <sup>3</sup> /h - Szybko – złącze do podłączenia węża DN100 - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
6.	Układ odprowadzania ścieków z Ob.-14, Φ355, PEHD, L = 5,0 m, Qh = 200 m <sup>3</sup> /h - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
7.	Kominek wentylacyjny Φ110 Wypełnienie - węgiel aktywny, wykonanie TWS	2 Kpl.
8.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-15 dla urządzeń technologicznych układu wraz ze sterowaniem - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych z szafki RT-15 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.
<b>2</b>	<b>STUDNIA WODY TECHNOLOGICZNEJ, Ob.-15 oraz SPO2</b>	<b>1 kpl.</b>
1.	Pompa zatapialna wody PS-15.01, Qh = 50,0 m <sup>3</sup> /h, H = 7 m, P <sub>1</sub> = 1,9 kW, P <sub>2</sub> = 1,6 kW, Wirnik o swobodnym przepływie, o = 1.450 min <sup>-1</sup> , Przelot 80 mm	1 Kpl.



2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, prowadnica - komplet - Czujniki poziomu PL-15.01 /1 szt.	1 Kpl.
3.	Rozdzielnica serwisowa RS-15.01 dla urządzeń technologicznych wraz z zestawem montażowym - komplet	1 Kpl.
4.	Uchwyt do podnośnika ręcznego do wyciągania pomp, udźwig $m = 100$ kg, wykonanie stal nierdzewna	1 Kpl.
5.	Układ do czyszczenia zbiorników SZ-01, $L = 5,0$ m, $Q_h = 20$ m <sup>3</sup> /h - Szybko – złącze do podłączenia węża DN100 - Zestaw montażowy i instalacyjny - komplet	1 Kpl.
6.	Kominek wentylacyjny $\Phi 110$ Wypełnienie - węgiel aktywny, wykonanie TWS	2 Kpl.
7.	Zestaw przepływomierza PM-15.01, Czujnik przepływu $Q = 5 - 50$ m <sup>3</sup> /h, DN100, Przetwornik pomiarowy $U = 230$ V, wyjście A/C - Detekcja pustego rurociągu - Wykonanie zewnętrzne	1 Kpl.
8.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PM-01 - komplet - Uchwyt dla przepływomierza - Stal 1.4301 /1 szt. - Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty – PEHD / Stal 1.4301/1 kpl. - Szybko – złącze do podłączenia węża DN100 1 szt.	1 Kpl.
7.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-15 dla urządzeń technologicznych układu wraz ze sterowaniem - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego urządzeń zasilanych i sterowanych z szafki RT-15 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 Kpl.

## 12. Instalacje sanitarne

### 12.1. Zbiorniki retencyjne

Studnie - zbiorniki retencyjne należy wykonać z elementów i kręgów betonowych i żelbetonowych wykonanych z wysokiej jakości betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, mrozodpornego F- 150 . Projektowane są studzienki kanalizacyjne PV z prefabrykowanych elementów żelbetonowych o średnicy 3200 mm z montażem żeliwnych stopni złączowych. Studzienki kanalizacyjne PV są przeznaczone w budownictwie komunikacyjnym do wbudowania w sieć kanalizacyjną stosowaną do odprowadzania ścieków, odwadniania dróg, tras komunikacyjnych, podziemnych elementów konstrukcyjnych, melioracji gruntów położonych w pasie drogowym. Studzienki do mikrotunelingu, **zapuszczane metodą studniarską**, są przeznaczone do stosowania jako studnie startowe, pośrednie i końcowe przy wykonywaniu rurociągów metodami bezwykopowymi. Posiadają Krajową Ocenę Techniczną Nr IBDiM-KOT-2018/0195 wydanie 1 – Studzienki kanalizacyjne włączowe i niewłączowe betonowe i żelbetowe – wydana przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie. Studnie wyposażone są w dwa wtopione włązy żeliwne klasa A15 o średnicy 800 mm oraz kominki wentylacyjne o średnicy 110 mm każda.



## **12.2. Rurociągi**

Rurociągi projektuje się z rur kanałowych z polietylenu o wysokiej gęstości typ HDPE z litą ścianką o klasie sztywności obwodowej wynoszącej minimum SN 4 KN/m<sup>2</sup>, odporności chemicznej PH – 2-12, łączonych przez zgrzewania doczołowe, elektrooporowe za pomocą kielichów. Rury charakteryzują się wysoką odpornością chemiczną i temperaturową. Projektowane średnice rur HDPE DZ 90, DZ 355.

Długości odcinków zgodnie z rys. TE 01.00 i TE02.00.

## **13. Instalacja elektryczna**

### **13.1. Zasilanie**

Zasilanie projektowanego zbiornika retencyjnego wody oczyszczonej Ob 15 - zgodnie z rys ZG01.00 – z budynku technicznego (Nr 2) za pomocą WLZ zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

Linie kablową (WLZ) YKY 4x4,0 mm<sup>2</sup> układać linią lekko falistą na głębokości 70 cm zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Na dnie wykopu wykonać 10 cm podsypkę piaskową, następnie ułożyć kabel, zasypać 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego, na której ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać gruntem rodzimym. Na kablu założyć opaski identyfikacyjne. W miejscu skrzyżowania i pod utwardzonym placem kabel ułożyć w rurze osłonowej.

### **13.2. Rozdzielnia**

Rozdzielnia RS-14.01 oraz RS-15.01 umieszczona przy zbiorniku wyposażona przez dostawcę zbiornika zgodnie z DTR urzędnika.

### **13.3. Ochrona wyrównawcza**

Oprócz ochrony podstawowej przed dotykiem bezpośrednim, którą spełniają obudowy i osłony urządzeń i aparatów oraz izolacja osprzętu instalacyjnego i przewodów należy wykonać ochronę dodatkową. Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim polega na samoczynnym wyłączeniu zasilania przy zwarciu. Należy to wykonać min. przez połączenie dostępnych części urządzeń z przewodem ochronnym PE z uziemionym punktem zasilania.. Rezystancja  $R < 10$ .

### **13.4. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa**

Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową dla instalacji projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S za pomocą zabezpieczeń przetężeniowych (wyłączniki samoczynne z wyzwalaczami nadprądowymi) i urządzeń ochronnych różnicowoprądowych reagujących na pojawienie się prądu upływu (wyłączniki różnicowoprądowe).

## 14. Miejsca postojowe

Miejsce postojowe dla wozu asenizacyjnego usytuowano wzdłuż ogrodzenia od istniejącej drogi wjazdowej na teren oczyszczalni ścieków o powierzchni: 71,60 m<sup>2</sup>.

Projektowane elementy utwardzenia placu:

- niwelacja terenu z nawożeniem pospółki z kruszywa
- zagęszczanie pospółki konstrukcją
- warstwa odsączająca z piasku
- podbudowa z kruszywa łamanego
- krawężniki betonowe
- nawierzchnia placu kostka betonowa

Plac zaprojektowano z kostki betonowej brukowej obramowany krawężnikiem ulicznym betonowym 15x30 cm na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 z pobocznymi zimnymi o szerokości 1,0 - 1,5 m.

Utwardzenie miejsca postojowego winno być zlicowane w jednym poziomie z istniejącą drogą dojazdową.

Odwodnienie placu na całej długości powierzchniowe poprzez spadki poprzeczne i podłużne do kanalizacji deszczowej drogi dojazdowej do oczyszczalni i na tereny zielone.

## V. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU

Prace budowlane przy projektowanym obiekcie należy prowadzić zgodnie z projektem wykonawczym, w nawiązaniu do rozwiązań branżowych. Przy wykonaniu robót żelbetowych na budowie, należy wykonać odpowiednie otwory dla przejść rurociągów przez ściany oraz odpowiednie okucia otworów w stropach zgodnie z wykazami i wymiarami podanymi w projekcie budowlanym. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiornika i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla tych urządzeń. Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego. Po wykonaniu rozruchu należy opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu. Instalację wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie instalacji elektrycznych. Wykonać dokumentację powykonawczą i dołączyć pomiary wykonanej instalacji elektrycznej. Projektowane instalacje w budynku są instalacjami zalicznikowymi i nie podlegają uzgodnieniu w ZE.

## VI. UWAGI KOŃCOWE

Wymagane jest żeby przed przystąpieniem do wykonywanych robót pracownicy zostali przeszkoleni w zakresie BHP.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania we własnym zakresie następujących opracowań roboczych.

Inwentaryzacja istniejących urządzeń obcych i znaków geodezyjnych mogących kolidować z projektowaną budową zbiorników retencyjnych, opracowania związane z zapewnianiem ciągłości eksploatacji oczyszczalni w trakcie prowadzonych robot,

Po przejęciu placu budowy kierownik budowy odpowiada za bezpieczeństwo na budowie, właściwą organizację robot, prawidłową jakość robot oraz zabezpieczenie materiałów i sprzętu. Całość robot ziemnych i budowlano-montażowych wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz obowiązującymi normami, przepisami branżowymi, a w szczególności, przepisami BHP.

Stosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień i warunkach przyłączenia.

Zrealizowane studnie muszą spełniać warunki normy PN-91/B-10735 „Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze”.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-83/8836-02 “Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Prace należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej.

Do montażu stosować tylko materiały gwarantowanej jakości posiadające atest producenta oraz certyfikat dopuszczający do stosowania w Polsce zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz.2041).

Zabrania się montażu prefabrykatów , rur i armatury uszkodzonej w czasie transportu.



## II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego obejmuje:

- Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów;
- oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane;
- przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego;
- inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych, w szczególności:
  - kopię mapy zasadniczej,
  - wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów,
  - zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków,
  - inwentaryzację zieleni,
  - dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska,
  - pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości,
  - inwentaryzację lub dokumentację obiektów budowlanych, jeżeli podlegają one przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń naziemnych i podziemnych oraz obiektów przewidzianych do rozbiórki i ewentualne uwarunkowania tych rozbiórek,
  - porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych,
- dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem
- Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane - u Zamawiającego.
- Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego - podano powyżej.
- Inne posiadane informacje i dokumenty - wymienione poniżej, stanowią załączniki do SIWZ.

## I. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

### 1. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia. Stan własnościowy.

Instalacja retencjonowania ścieków oczyszczonych, które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności zlokalizowana jest na terenie budowanej oczyszczalni ścieków przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie, na działce nr ewidencyjny 62/10. Zamawiający jest w posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane dla obszaru objętego zakresem Programem Funkcjonalno-Użytkowym (PFU).

### 2. Warunki gruntowo - wodne.

#### 2.1. Dokumentacja geotechniczna.

Warunki gruntowo wodne dla lokalizacji inwestycji podano na podstawie opracowania: „Dokumentacja geotechniczna dla potrzeb wykonania dokumentacji technicznej budowy oczyszczalni ścieków w Józefowie, powiat otwocki, województwo mazowieckie” w 2012 roku wykonało Przedsiębiorstwo Usługowe GeoTim Maja Sobocińska, ul. Zamojska 15c/2, 80-180 Gdańsk na zlecenie Miasta Józefów, ul. Kard. Wyszyńskiego 1,05-420 Józefów.

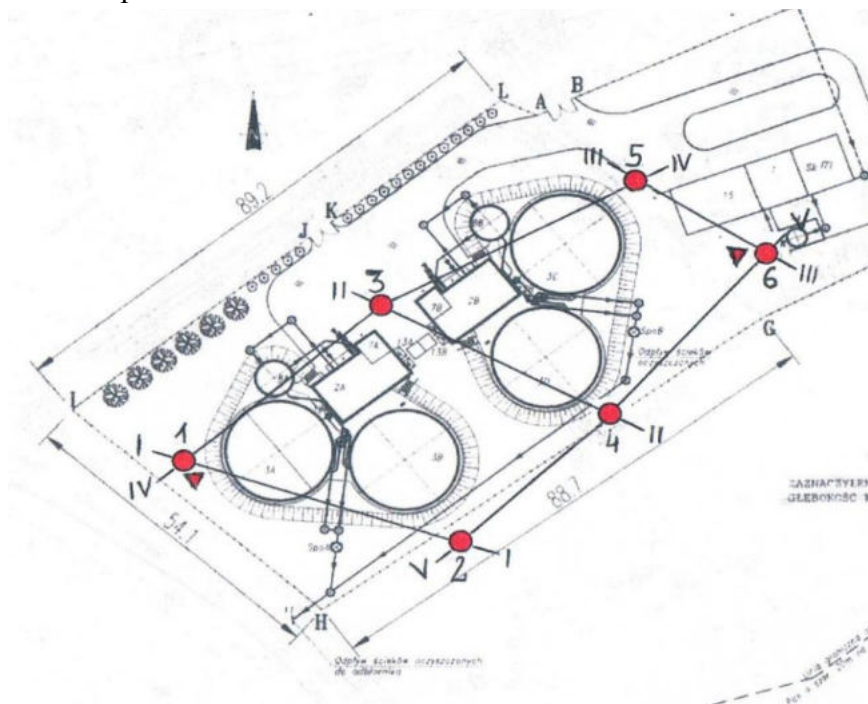
Prace terenowe zostały wykonane w dniach 05-06.06.2012r. Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych w oparciu o przekazany przez Zleceniodawcę plan sytuacyjno – wysokościowy. Zakres prac przedstawił Zleceniodawca. Rzędne otworów ustalono na podstawie niwelacji technicznej. Jedynie rzędną otworu nr 9, ze względu na brak reperów, ustalono na podstawie interpolacji mapy.

Wykonano: 10 otworów penetracyjnych do głębokości 7,0 m ppt. i sondowania DPL do głębokości 7,0 m ppt, łącznie 21 mb.

Na podstawie dostarczonej dokumentacji geotechnicznej: „teren pod inwestycję leży w mezoregionie fizycznogeograficznym doliny środkowej Wisły. W dokumentowanym podłożu od powierzchni terenu występuje warstwa gleby o miąższości 0,1 – 0,4 m. Poniżej zalegają rodzime osady czwartorzędowe plejstoceniowe. Są to osady rzeczne reprezentowane przez piaski drobne i średnie przewarstwione lokalnie iłem piaszczystym.” Cytowana dokumentacja geotechniczna zawiera informacje o przekrojach litograficznych dla dziesięciu otworów wiertniczych. Dwa z nich znajdują się w bezpośredniej odległości od projektowanych zbiorników retencyjnych. Są to otwory oznaczone jako 1 i 2. Ich metryka posłużyła do określenia warunków technicznych odwodnienia oraz wyznaczenia uśrednionego wsp. filtracji (k) pod planowane wykopy, bazując na następujących informacjach:

- Metryki zawierają informacje o przekroju litograficznym gruntu na podstawie dwóch otworów rozpoznawczych o głębokości 7,0 m p.p.t każdy.
- W otworze nr 1 (rzędna terenu 93,26 m npm) występuje woda gruntowa o zwierciadle swobodnym na głębokości 4,7 m p.p.t. (szacowana rzędna 88,56 m npm)
- W otworze nr 2 (rzędna terenu 93,02 m npm) występuje woda gruntowa o zwierciadle swobodnym na głębokości 4,5 m p.p.t. (szacowana rzędna 88,52 m npm)

- W dniu badań rzędna zwierciadła wody w pobliskiej rzece Świder wynosiła 88,43 m npm



Rys. 2 Lokalizacja odwiertów 1 i 2 w obrębie przedmiotowej inwestycji.

*Źródło: dokumentacja geotechniczna, GeoTim*

## 2.2. Budowa geologiczna i warunki wodne.

Dokumentowany teren leży w mezoregionie fizycznogeograficznym Dolina Środkowej Wisły. Rzędne terenu w rejonie projektowanej oczyszczalni wahają się w zakresie ok. 93,00 – 95,58m npm (otwory badawcze nr 1-8) natomiast w rejonie otworów nr 9 -10 w zakresie 88,92 – 91,00 m npm. Szata roślinna w terenie planowanej inwestycji jest zróżnicowana z przewagą drzew iglastych.

W dokumentowanym podłożu od powierzchni terenu występuje generalnie warstwa gleby o miąższości od 0,1-0,4 m. Jedynie w rejonie otworu nr 7 występują nasypy złożone z piasków drobnych przewarstwionych piaskiem próchnicznym z domieszką gruzu ceglanego. Poniżej zalegają rodzime osady czwartorzędowe plejstoceniowe. Są to osady rzeczne reprezentowane przez piaski drobne i średnie przewarstwione lokalnie łem piaszczystym (otw. bad. nr 7).

Dokumentowanymi otworami nawiercono swobodne zwierciadło wody na głębokości:

- 4,50 – 6,60m ppt, tj. na rzędnych 88,52 – 89,03m npm. w rejonie planowanej oczyszczalni ścieków oraz otworów nr 7 i 8 (pomierzona w dniu badań rzędna wody w rzece Świder 88,43m npm).
- 2,80m ppt. tj. na rzędnej - 88,20m npm.
- 2,80m ppt tj. na rzędnej 86,12m npm. (pomierzona w dniu badań rzędna wody w rzece Świder - 85,68m npm).



### 2.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża.

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ustalono na podstawie badań makroskopowych i zależności korelacyjnych metodą "B" i "C" zgodnie z normą PN81/B-03020 "Posadowienie bezpośrednio budowli".

**Warstwa geotechniczna Ia** to piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia w wysokości  $I_D^{nl}=0,50$ .

**Warstwa geotechniczna Ib** to piaski drobne i średnie w stanie zagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia w wysokości  $I_D^{nl}=0,70$ .

Ze względu na małą miąższość, lokalny charakter, głębokość zalegania oraz występowanie jedynie w miejscu planowanej instalacji tłocznej (otwór nr 7), nie wydzielono ich jako osobnej warstwy geotechnicznej.

### 2.4. Wnioski geotechniczne.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu projektowanych obiektów występują korzystne warunki gruntowo-wodne. Grunty warstw geotechnicznych Ia i Ib są nośne i nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu, po usunięciu powierzchniowych warstwy gleby oraz nasypów niekontrolowanych.

Dokumentowanymi otworami nawiercono swobodne zwierciadło wody na głębokości:

- 4,50 – 6,60m ppt, tj. na rzędnych 88,52 – 89,03m npm. w rejonie planowanej oczyszczalni ścieków oraz otworów nr 7 i 8 (rzędna wody w rzece Świder 88,43m npm)
- 2,80m ppt. tj. na rzędnej 88,20m npm.
- 2,80m ppt. tj. na rzędnej 86,12m npm. (rzędna wody w rzece Świder 85,68m npm)

Poziom wód gruntowych oraz stan wody w rzece Świder (w rejonie prowadzonych prac) dotyczy dnia przeprowadzenia badań tj. 05.-06.06.12. Może się wahać w zależności od poziomu wody w rzece Świder, opadów atmosferycznych, pory roku.

Rzędne terenu w rejonie projektowanej oczyszczalni wahają się w zakresie ok. 93,00 – 95,58m npm (otwory badawcze nr 1-8) natomiast w rejonie otworów nr 9 -10 w zakresie 88,92 – 91,00 m npm.

Grunty występujące poniżej warstwy gleby nadają się do budowy nasypów i na zasypki. Grunty z wykopów można wykorzystać do ewentualnej makroniwelacji terenu.

Ze względu na występowanie gruntów przepuszczalnych w podłożu oraz stosunkowo niski poziom wód podziemnych należy rozważyć prowadzenie monitoringu wód podziemnych w trakcie eksploatacji obiektu.

Wykopy należy wykonywać w sposób zapewniający stateczność ścian wykopów. W przypadku posadowienia studni i rur kanalizacyjnych poniżej zwierciadła wód gruntowych należy uwzględnić konieczność obniżenia zwierciadła wody gruntowej w trakcie prac instalatorskich np. za pomocą igłofiltrów. Orientacyjny współczynnik filtracji należy przyjmować w granicy  $k_{10}=10^{-4}$ m/s.



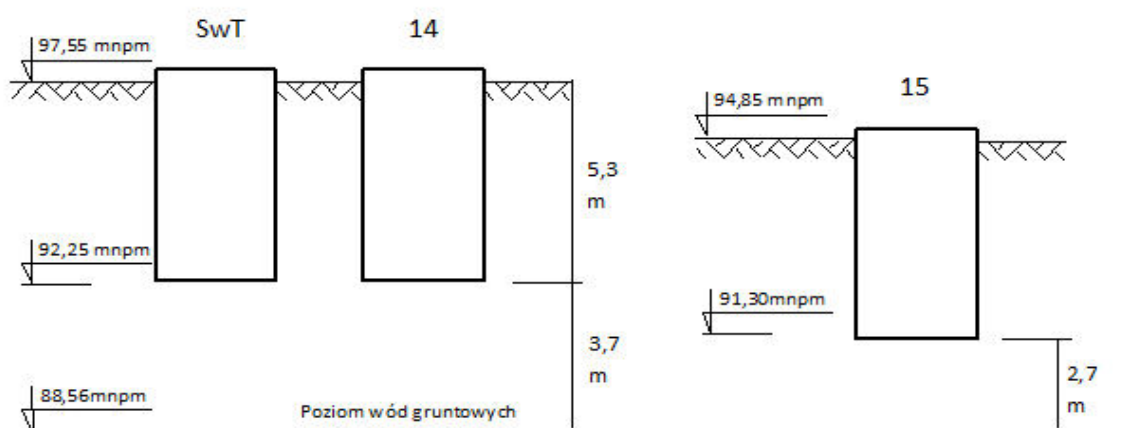
Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi  $h_z = 1,0$  m wg normy PN-81/B-03020.

Na rys. 3 przedstawiono fragment projektu zagospodarowania terenu, z którego wynika, iż rzędna terenu w bezpośrednim sąsiedztwie zbiorników 14 i 15 wynosi 97,55 m npm. W przytaczanej „Koncepcji technologicznej...” zamieszczono przekrój poprzeczny przez projektowane zbiorniki, z którego wynika, iż ich głębokość wyniesie około 5,3 m co oznacza, że płyty denne zbiorników znajdą się na rzędnej około 92,25 m npm. Z dokumentacji geotechnicznej wynika, iż w tym rejonie wody gruntowe znajdują się na rzędnej około 88,56 m npm a więc prawie 3,7 m poniżej płyty dennej zbiorników.



Rys. 3 Projekt zagospodarowania terenu.  
Źródło: Koncepcja technologiczna. BIO-TECH

Odpowiedni schemat wysokościowy przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4 Schematyczny przekrój wysokościowy

Przytoczone wyżej wnioski pozwalają stwierdzić iż odwodnienie planowanych wykopów za pomocą bariery igłofiltrów jest zbędne.

### **3. Decyzje, postanowienia i inne dokumenty będące w posiadaniu zamawiającego.**

Inwestor dysponuje poniższymi postanowieniami, decyzjami i opracowaniami dot. niniejszego PFU.

- Mapa zasadnicza terenu oczyszczalni, skala 1:500.
- „Dokumentacja geotechniczna dla potrzeb wykonania dokumentacji technicznej budowy oczyszczalni ścieków w Józefowie, powiat otwocki, województwo mazowieckie” opracowanie: Przedsiębiorstwo Usługowe GeoTim Maja Sobocińska; 06.2012r.
- „Określenie warunków technicznych odwodnienia wykopów pod budowę wybranych obiektów technicznych w ramach zadania dotyczącego retencjonowania ścieków oczyszczonych na terenie oczyszczalni ścieków w Józefowie, powiat otwocki” opracowanie DRR KONSULTING INŻYNIERYJNY ul. Łokietka 54, 32-089 Czajowice
- „Koncepcja technologiczna retencjonowania ścieków oczyszczonych. Oczyszczalnia ścieków w Józefowie” opracowana przez BIO-TECH Sp. z o.o. Stanisławów Pierwszy, ul. Strużańska 22, 05-126 Nieporęt.
- „Projekt Budowlany zbiorników retencyjnych ścieków oczyszczonych na terenie Oczyszczalni Ścieków w Józefowie” opracowany przez KIONSTAL Janusz Smolarczyk, 21-560 Międzyrzec Podlaski, ul. Mydlarska 1.

## **II. REALIZACJA ROBÓT**

### **1. Ogólne wytyczne realizacji i odbioru**

Prace budowlane przy projektowanym obiekcie należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcyjnym, w nawiązaniu do pozostałych rozwiązań branżowych. Przy wykonaniu robót żelbetonowych na budowie, należy wykonać odpowiednie otwory dla przejść rurociągów przez ściany oraz odpowiednie okucia otworów w stropach zgodnie z wykazami i wymiarami podanymi w projekcie budowlanym.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiorników i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla tych urządzeń. Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego. Po wykonaniu rozruchu należy opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu.

W ramach dokumentacji projektowej należy wykonać następujące opracowania branżowe:

- Część konstrukcyjno-budowlana:
- Konstrukcje zbiorników wg założeń
- Przejścia dla przewodów w ścianach zbiorników
- Część instalacje sanitarne oraz elektryczne:

- Zasilanie obiektu z możliwością podłączenia szafy elektrycznej dla celów technologicznych
- Instalację technologiczne między obiektami
- Doprowadzenie ścieków oczyszczonych i przełączenie do istniejącego układu

## 2. Koszty inwestycyjne

<b>KOSZTORYS INWESTORSKI:</b>	Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień 45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków
<b>NAZWA INWESTYCJI:</b>	Projekt Budowlany zbiorników retencyjnych ścieków oczyszczonych na terenie Oczyszczalni Ścieków w Józefowie
<b>ADRES INWESTYCJI:</b>	Józefów
<b>INWESTOR:</b>	HYDROsfera Józefów Sp. z o.o.
<b>ADRES INWESTORA:</b>	05-420 Józefów, ul. Drogowców 20
<b>SPORZĄDZIŁ KALKULACJE:</b>	KOINSTAL ul. Mydlarska 1, 21-560 Międzyrzec Podlaski Janusz Smolarczyk upr. bud. 111/BP/82, 649/BP/92
<b>DATA OPRACOWANIA:</b>	10 luty 2021 r.

Kosztorys inwestorski sporządzono metodą kalkulacji uproszczonej w na podstawie Koncepcji Technologicznej. Kosztorys opracowano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. Nr 130, poz. 1389). Ceny netto czynników produkcji tj. stawkę robocizny przyjęto na poziomie cen średnich obowiązujących dla robót budowlanych w IV kwartale 2020 r. na terenie województwa mazowieckiego a ceny jednostkowe materiałów i sprzętu przyjęto na poziomie cen średnich IV kwartału 2020 r. SEKOCENBUD. Wskaźnik narzutów kosztów pośrednich wynoszący 64,9% oraz stopę zysku kalkulacyjnego w wysokości 10,8% przyjęto na podstawie występujących aktualnie cen na rynku produkcji budowlanej w branży budowlanej na poziomie cen średnich IV kwartału 2020 r. SEKOCENBUD. Koszty jednostkowe materiałów zawierają koszt ich dostawy na plac budowy. Stawkę podatku VAT w wysokości 23% ustalono na podstawie ustawy z dnia 11 marca 2004 r. o podatku od towarów i usług.

Tabela 1 Tabela wartości elementów scalonych

Lp.	Nazwa	Wartość
1	2	3
	<b>Kosztorys</b>	<b>202 104,74</b>
	<b>RAZEM netto</b>	<b>202 104,74</b>
	<b>VAT</b>	<b>46 484,09</b>
	<b>Razem brutto</b>	<b>248 588,83</b>
<b>Ogółem wartość kosztorysowa robót</b>		<b>248 588,83</b>

---

W tym:	
<b>Wartość kosztorysowa robót bez podatku VAT</b>	<b>202 104,74</b>
<b>Podatek VAT</b>	<b>46 484,09</b>

### **3. Szkolenia. Rozruchy.**

Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego, przeprowadzi rozruch urządzeń i rozruch całej instalacji.

### **4. Efekt końcowy inwestycji - Wykaz Gwarancji**

Efektem końcowym inwestycji ma być:

- wybudowanie obiektów o minimalnych wymagach zapisanych w programie funkcjonalno - użytkowym;
- uzyskanie i utrzymanie wymaganego składu ścieków oczyszczonych;
- uzyskanie pozwolenia na użytkowanie

Wykonawca udzieli Zamawiającemu gwarancji jakości na całość Robót, nie wyłączając urządzeń, wyposażenia oraz dóbr niematerialnych, objętych przedmiotem zamówienia na okres 60 miesięcy.

Szczegółowe warunki gwarancji jakości oraz konsekwencje uchybienia jej warunkom określono w dokumencie Gwarancja Jakości.

W celu weryfikacji, czy wykonane Roboty spełniają warunki objęte gwarancją jakości Zamawiający będzie prowadził przeglądy gwarancyjne.

### **III. CECHY OBIEKTU DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNO- TECHNOLOGICZNYCH I WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNYCH;**

#### **1. Wymagania ogólne**

Zakres i treść projektu oraz dostawy maszyn, urządzeń instalacji, itp. jak również wykonanie robót powinny być oparte o obowiązujące przepisy prawa polskiego, przepisy wydane przez władze miejscowe oraz inne przepisy i normy, które są w jakikolwiek sposób związane z przedmiotem zamówienia w szczególności:

- Projekt musi bazować na najnowszych rozwiązaniach technicznych.
- Projekt musi być wykonany z wykorzystaniem rozwiązań opierających się o zasady poszanowania energii i ekologii.
- Rozwiązania wynikające z oferowanego taniego wykonania, dla których istnieje uzasadnione podejrzenie, że mogą w przyszłości powodować problemy z eksploatacją i utrzymaniem, nie będą zaakceptowane.
- Wykonawca jest odpowiedzialny m. in.: za prawidłowe przygotowanie projektu budowlanego, projektów wykonawczych oraz za przygotowanie wszystkich dokumentów niezbędnych do końcowego uzyskania „Decyzji pozwolenia na budowę”.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania założeń: projektu budowlanego, projektów wykonawczych oraz wszelkich innych opracowań wymagających formy pisemnej i graficznej.
- Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia konsultacji z Zamawiającym na etapie wykonania założeń projektowych i uzyskania akceptacji Zamawiającego dla tych założeń. Akceptacja upoważnia dopiero Wykonawcę do dalszej realizacji prac projektowych.
- Wykonawca jest zobowiązany do końcowego złożenia wymaganych prawem klauzul i oświadczeń do projektu.

#### **1) Do wymaganych prawem klauzul i oświadczeń Wykonawca dołączy:**

wszelkie opracowania projektowe (min. założenia do projektu, projekt budowlany- 5 egzemplarzy , projekt wykonawczy) – 4 egzemplarze) i w formie cyfrowej (na nośniku – 2 egzemplarze).

#### **2) W zakresie technologii wykonania Wykonawca jest zobowiązany m. in. do:**

- Zlokalizowania wszelkich obiektów instalacji wraz z infrastrukturą towarzyszącą w granicach działki oczyszczalni.
- Sporządzenia bilansu ilościowego i jakościowego ścieków oraz finalny dobór przepustowości oczyszczalni zgodnie z założeniami projektowymi skonsultowanymi z Zamawiającym.
- Prawidłowego zaprojektowania infrastruktury towarzyszącej: sieci, układów drogowych, oświetlenia, ogrodzenia, itp. dla projektowanych obiektów oczyszczalni.

Zamawiający zaleca przeprowadzenie przez potencjalnego Wykonawcę inspekcji przyszłego terenu budowy i jej otoczenia w celu dodatkowego (ponad informacje zawarte w PFU) oszacowania na własną odpowiedzialność, kosztu i ryzyka oraz wszelkich danych, jakie mogą okazać się niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia i jego wyceny z punktu widzenia Wykonawcy.

Wykonawca przy projektowaniu obiektów zadba, aby plan ogólny, detale projektowe oraz aspekty funkcjonalne umożliwiały długoletnią eksploatację bez ponoszenia dodatkowych kosztów. Obiekty powinny charakteryzować się wytrzymałą konstrukcją, odpornością na działanie obciążeń, którym mogą zostać poddane w trakcie eksploatacji oraz posiadać estetyczny wygląd. Obiekty powinny harmonizować z otaczającym zagospodarowaniem terenu.

**3) Wykonane obiekty powinny zagwarantować:**

- bezpieczeństwo konstrukcji,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrony środowiska,

Powinny być też poprawne w każdym aspekcie przyszłego użytkowania oraz zapewniać maksymalne bezpieczeństwo i komfort personelowi przyszłego użytkownika. Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać atesty, certyfikaty lub stosowne świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Wszędzie tam, gdzie realizowane będą jakiegokolwiek dostawy w trakcie eksploatacji obiektów, Wykonawca stosuje odpowiednie urządzenia w celu zapewnienia, że dostawa lub odbiór wymagać będzie minimalnych nakładów pracy fizycznej. Do wszelkich urządzeń, zaworów, aparatury zostanie zapewniony dostęp z poziomu stałych pomostów lub z poziomu terenu.

Wymagania dla robót będą obejmowały (lecz nie będą ograniczone) do opisanych poniżej.

## **2. Przygotowanie terenu budowy**

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wszystkich elementów robót, jakość zastosowanych materiałów, jakość sprzętu użytego do wykonania robót, kwalifikacje personelu wykonującego roboty oraz wszelkie czynności, które musi przedsięwziąć dla właściwego wykonania i zakończenia robót.

O zamierzonym terminie rozpoczęcia robót Wykonawca w imieniu Zamawiającego zobowiązany jest zawiadomić właściwy organ nadzoru budowlanego, dołączając oświadczenie kierownika budowy o przyjęciu obowiązku kierowania budową wraz z dostarczonymi oświadczeniami inspektorów nadzoru stwierdzające przyjęcie obowiązku pełnienia nadzoru nad robotami w imieniu Zamawiającego wraz z aktualnymi zaświadczeniami o wpisie na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek ochrony punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. Po przejęciu przez Wykonawcę terenu budowy i wykonaniu osnowy geodezyjnej, wyznaczeniu tras rurociągów i obiektów, zarysów robót ziemnych na powierzchni terenu poprzez trwałe



oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokości wykopów, zarysów skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu przez uprawnionego geodetę.

**Wykonawca:**

- przygotuje teren poprzez jego ogrodzenie
- wykona niezbędne tymczasowe przejścia i drogi dojazdowe,
- usunie wszelkie kolizje istniejącego uzbrojenia technicznego terenu z projektowaną kanalizacją, a następnie przystąpi do wykonywania robót.

Wykonawca zobowiązany jest do selektywnego zbierania, transportu i unieszkodliwiania odpadów. Zamawiający wymaga udokumentowania wszelkich czynności związanych z gospodarowaniem odpadami, w tym ewidencjonowanie ilości odpadów.

### **3. Wytyczne budowy placów i dróg wewnętrznych.**

#### **3.1. Zakres opracowania**

Cała planowana inwestycja będzie polegała na budowie instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych, które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności na terenie oczyszczalni ścieków. W ramach tej inwestycji zaplanowano budowę obiektów związanych z funkcjonowaniem instalacji, w tym budowę placów i dróg wewnętrznych, dojść dla pieszych na terenie oczyszczalni oraz budowę dróg dojazdowych do obiektów.

Należy zaprojektować drogi i place wewnętrzne, położone na terenie oczyszczalni oraz ciągi piesze i dojścia do projektowanych obiektów.

#### **3.2. Stan projektowany- drogi wewnętrzne i plac na terenie oczyszczalni**

##### **3.1.1. Parametry techniczne:**

- nawierzchnia dróg oraz placów wewnętrznych: kostka betonowa gr 8 cm;
- ciągi piesze, dojścia do reaktorów i zbiorników: kostka betonowa gr 6 cm;
- przyjęta kategoria ruchu dla dróg wewnętrznych i placów na terenie oczyszczalni ścieków.

##### **3.1.2. Zakres prac**

Roboty związane z przebudową dróg i placów wewnętrznych na terenie oczyszczalni ścieków będą polegały na:

- wykonaniu robót przygotowawczych pomiarowych, wytyczeniu punktów;
- wykonaniu robót ziemnych - zdjęcie warstwy humusu i wykonanie wykopów;
- wykonaniu nasypów;
- ustawieniu krawężników na ławie betonowej;
- wykonaniu warstwy mrozochronnej z gruntu stabilizowanego cementem;
- ułożeniu podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem;

- wykonaniu podsypki piaskowo- cementowej 1:4;
- ułożeniu warstwy ścieralnej z kostki betonowej gr. 8 cm;
- wykonaniu prac wykończeniowych.

Projektowana konstrukcja nawierzchni- drogi wewnętrzne i plac na terenie oczyszczalni. Biorąc pod uwagę charakter projektowanego obiektu założono dla placów i dróg wewnętrznych na terenie oczyszczalni ścieków kategorię ruchu KR1.

### **3.3. Odwodnienie**

Zgodnie z ustaleniami Inwestora, odprowadzenie wód deszczowych z nawierzchni dróg i placów wewnętrznych oraz dróg dojazdowych, projektuje się powierzchniowo poprzez nadanie odpowiednich spadków podłużnych i poprzecznych, dalej bezpośrednio na przyległy teren (na planie sytuacyjnym zaznaczono odcinki krawężnika przy drogach i placach wewnętrznych, które będą ustawione na wysokość równo z nawierzchnią).

W związku z koniecznością zachowania odpowiednich spadków, gwarantujących spływ powierzchniowy wód z nawierzchni dróg dojazdowych, wewnętrznych i placów manewrowych, może zajść potrzeba regulacji wysokościowej góry studni, dostosowując je do rzędnych nawierzchni.

### **3.4. Organizacja ruchu**

Projektowana inwestycja nie powoduje zmian w organizacji ruchu w ciągu dróg publicznych. Należy zaprojektować drogi zgodnie z obowiązującymi przepisami, tak aby zagwarantować bezpieczny wjazd na oczyszczalnię sprzętu niezbędnego do obsługi oczyszczalni: wozów asenizacyjnych, cysterny z koagulantem oraz samochodów ciężarowych do wywozu osadów itp. Projektowane drogi na terenie oczyszczalni należy wykonać z kostki betonowej, o nawierzchni betonowej lub z dywanikiem asfaltowym.

### **3.5. Makroniwelacja i zieleni.**

Po zakończeniu robót budowlanych należy wykonać makroniwelację terenu zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Dokonać odtworzenia uszkodzonej lub zniszczonej w trakcie realizacji inwestycji zieleni dla ograniczenia negatywnego wpływu oczyszczalni na otaczający teren.

## **4. Wymagania techniczne dla rozruchu oczyszczalni.**

W trakcie robót budowlanych istniejąca oczyszczalnia jest w ruchu, tzn.: ścieki surowe są przyjmowane i oczyszczane na istniejących obiektach.

Wykonawca odpowiada za proces oczyszczania w trakcie realizacji inwestycji. Wykonawca po zakończeniu robót budowlanych i odbiorów częściowych przeprowadzi rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny wszystkich obiektów i urządzeń na oczyszczalni zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera projektem rozruchu.

Celem rozruchu jest uzyskanie zakładanego efektu ekologicznego, tj:



- wymaganego zapisami niniejszego Programu procesu retencjonowania ścieków w stopniu opisanym w niniejszym programie,;
- ciągłego pomiaru parametrów technologicznych procesu,
- zautomatyzowania procesu retencjonowania ścieków w stopniu opisanym w niniejszym programie,

Rozruch zostaje zakończony po osiągnięciu wymaganego efektu ekologicznego oraz przyjęciu przez Inżyniera dokumentacji porozruchowej: dziennika rozruchu, dokumentów ze szkolenia personelu, instrukcji stanowiskowych, instrukcji eksploatacji, instrukcji BHP i p.poż, sprawozdania z rozruchu.

Dodatkowo po zakończeniu rozruchu należy wykonać badania środowiskowe porealizacyjne zakończone Raportem, w celu wykazania, że działania instalacji retencjonowania ścieków spełnia wymagane Programem efekt ekologiczny.

## **5. Wymagania techniczne dla Prób Eksploatacyjnych.**

W trakcie Okresu Gwarancji Jakości Zamawiający będzie miał prawo przeprowadzić co najmniej 3 Próby eksploatacyjne, w celu sprawdzenia spełnienia i dotrzymania przez obiekt parametrów zdefiniowanych w Gwarancji Jakości.

## **6. Wyposażenie instalacji.**

Projektant określi wymagane, z punktu widzenia technicznego i zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów wyposażenie jak dla oczyszczalni ścieków.

# **IV. WYMAGANIA OGÓLNE ODBIORU ROBÓT.**

## **1. Kontrola jakości robót.**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera 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.

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 zespołów 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:**

- wykaz maszyn 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 materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## **2. Zapewnienie 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 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. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **3. Pobieranie próbek**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji lokalizację punktów poboru prób. Wykonawca powinien pobrać i poddać analizie wszystkie próby. 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.

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.

### **4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PFU, stosować można wytyczne krajowe, 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.

### **5. Raporty z badań.**

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

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

### **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 potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z PFU na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

## **7. Atesty jakości materiałów i urządzeń.**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane wg Warunków Kontraktu, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z wymaganiami to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

## **8. Próby końcowe.**

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przedodbiorowe,
- próby odbiorowe, w tym rozruch oczyszczalni i badania procesowe.

Po pozytywnym zakończeniu Prób Końcowych Inżynier wydaje jedno Świadectwo

## **9. Przejęcia dla całości Robót.**

Wykonawca zapewnia na swój koszt robociznę, materiały i usługi, wymagane do momentu wydania Świadectwa Przejęcia. Koszty poboru prób i analiz niezbędne do realizacji Kontraktu lub wymagane osobno przez Wykonawcę w ramach rozruchu procesowego i przed wydaniem Świadectwa Przejęcia ponoszone będą przez Wykonawcę.

Wykonawca przedstawi program Prób Końcowych do zatwierdzenia Inżynierowi. Wszystkie badania i próby winny być realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem i Dokumentami Kontraktowymi.

Po zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości instalacji do uzyskania zezwolenia na eksploatację, Inżynier zorganizuje kontrolę w celu stwierdzenia zgodności z Prawem Budowlanym i aktami pochodnymi przy udziale Wykonawcy. Kontrola ta nie zdejmuje z Wykonawcy żadnych obowiązków i odpowiedzialności określonych w Kontrakcie. Wykonawca zostaje zobowiązany do obecności w trakcie wszystkich kontroli przed oddaniem obiektu do użytkowania.

### **a) Próby przedodbiorowe**

Próby przedodbiorowe obejmą:

- procedury badań producenta
- procedury przyjęcia na Teren Budowy

Badania producenta powinny być realizowane zgodnie z obowiązującymi normami, normami producenta oraz Dokumentami Kontraktowym.

Inżynier będzie upoważniony do kontroli badań producenta. Wymagania dotyczące badań i kontroli zostaną potwierdzone po przedstawieniu przez Wykonawcę szczegółowej dokumentacji.

Badania producenta powinny dotyczyć całego wyposażenia mechanicznego, elektrycznego i sterowania obejmujące.

### **b) Próby odbiorowe**

Próby odbiorowe, w tym: próby hydrauliczne, dla robót budowlanych, mechanicznych, elektrycznych i automatyki będą przeprowadzane po ich zakończeniu, sprawdzeniu „na mokro”, potwierdzeniu zgodności z warunkami Umowy. Najważniejszą próbą odbiorową jest rozruch oczyszczalni opisany szczegółowo w oddzielnym punkcie.

## **10. Dokumenty budowy.**

### **10.1. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od rozpoczęcia Robót do końca Okresu Odpowiedzialności za Usterki. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002, w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, Dz. U. 2018.963) 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, w porządku chronologicznym.

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:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Inżyniera Rysunków,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramu,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,

- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót, uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót przez Inżyniera, z podaniem powodu, zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- 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.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## **10.2. Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

## **10.3. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (1)-(4) następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego, protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru Robót, sprawdzeń i badań, protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

## **10.4. Przechowywanie dokumentów budowy**

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

Zaginięcie, któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **11. Obmiar.**

Zadanie realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub zrobionej pracy, więc Kontrakt nie zawiera postanowień dotyczących obmiaru.

W tym świetle:



- Cena Kontraktowa będzie zryczałtowaną Zaakceptowaną Kwotą Kontraktową-Kosztorys Ofertowy,
- Cena Kontraktowa składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych wymienionych w Wykazie Cen.

## **12. Przyjęcie robót.**

### **12.1. Ogólne procedury Przyjęcia Robót.**

Roboty będą przyjęte przez Zamawiającego, kiedy zostaną ukończone zgodnie z Kontraktem, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym Prób Końcowych. Inżynier w ciągu 7 dni, po otrzymaniu wniosku Wykonawcy, wystawi Wykonawcy Świadcstwo Przejęcia, podając datę, z którą Roboty zostały ukończone zgodnie z Kontraktem lub odrzuci wniosek, podając powody. Wykonanie zobowiązań Wykonawcy potwierdza Inżynier, wystawiając Świadcstwo Wykonania i w ciągu 7 dni od najpóźniejszej z dat upływu Okresów Zgłaszania Wad lub później, jak tylko Wykonawca dostarczy wszystkie Dokumenty Wykonawcy oraz ukończy wszystkie Roboty i dokona ich prób oraz usunie wady. Tylko Świadcstwo Wykonania stanowi akceptację Robót.

### **12.2. Warunki Przyjęcia Robót.**

Odbiór robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu i założonych efektów

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

Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów, Inżynier wystawi Świadcstwo Przejęcia Robót stwierdzające zakończenie robót po zweryfikowaniu odbioru ostatecznego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inżyniera i Wykonawcy wezmą również udział w przekazaniu.

Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, Próby Eksploatacyjnej, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i PFU.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisji a przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

### **12.3. Dokumenty Przyjęcia Robót.**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- rysunki z naniesionymi zmianami,

- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, Prób Końcowych, Próby Eksploatacyjnej zgodne z PFU i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- sprawozdanie techniczne,
- powykonawczą dokumentację geodezyjną obiektu - inwentaryzację powykonawczą,
- komplet dokumentacji potwierdzających i sankcjonujących procedurę przekazania obiektu/ów do eksploatacji i użytkowania w świetle obowiązującego prawa polskiego,
- dokumentację powykonawczą,
- sprawozdanie z rozruchu,
- instrukcje eksploatacji i dokumentacje techniczno-ruchowe urządzeń,
- raport porealizacyjny,
- protokoły sprawdzeń i badań.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia Robót.
- stwierdzenie osiągnięcia założonego celu i efektów

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do Przejęcia, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego - Przejęcia Robót. Wszystkie zarządzone przez Komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wymagań ustalonych przez Inżyniera.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

Po wykonanie Robót poprawkowych/uzupełniających lub w przypadku braku konieczności wykonania tych Robót i zaakceptowaniu przez Komisję Inżynier wystawi Protokół Końcowego Przejęcia Robót.

#### **12.4. Świadectwa Przyjęcia Robót.**

Inżynier wystawi Świadectwo Przejęcia robót, pod warunkiem spełnienia przez

Wykonawcę następujących warunków:

- Zakończenie wszystkich procedur i badań zgodnie z niniejszymi Wymaganiami i pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera,
- Dostarczenia całości dokumentacji wymaganej w Kontrakcie przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia,
- dostarczenia Inżynierowi podpisanych pozytywnych rezultatów wszystkich badań.
- Wypełnienie gwarancji.



Wystawienie Świadectwa Wypełnienia Gwarancji jest możliwe po zakończeniu procedury odbioru pogwarancyjnego polegającego na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad kontroli jakości.

Inżynier wystawi Świadectwo Wypełnienia Gwarancji stwierdzające zakończenie Kontraktu po upływie Okresu Zgłaszania Wad, okresu Usuwania Wad oraz po zweryfikowaniu odbioru pogwarancyjnego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inżyniera i Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji.

### **13. 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, określone dla tej Roboty w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót oraz w innych miejscach PFU.

Za każdym razem Cena pozycji będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- 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 Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy.

Wykonawca w ramach Kontraktu, do dnia odbioru końcowego, jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy:

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

- Podstawą płatności są ceny ryczałtowe podane przez Wykonawcę w Wykazie Cen. Ceny ryczałtowe obejmują pełen zakres prac koniecznych przy wykonaniu oznakowania zgodnego z wymogami Prawa Polskiego oraz tablic informacyjnych.

#### **14. Dokumentacja geodezyjna, wykonawcza i powykonawcza oraz prace pomiarowe.**

Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą inwestycji oraz projekty oraz inne niezbędne dokumenty zgodnie z p. A.II. Wykonawca także we własnym zakresie wykona wszelkie prace geodezyjne i pomiarowe.

Podstawą płatności są ceny ryczałtowe podane przez Wykonawcę w Wykazie Cen.

#### **15. Zaplecze wykonawcy.**

W ramach ryczału przewidzianego w cenie ofertowej Wykaz Cen Wykonawca zapewni:

a) Organizacja zaplecza Wykonawcy:

- dostawa montaż, wyposażenie zaplecza Wykonawcy z zachowaniem warunków określonych prawem
- wydzielenie zaplecza magazynowania materiałów,
- Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy:
- utrzymanie wyposażenia w dobrym stanie a w razie konieczności, jego wymianę na nowy,
- ubezpieczenie pomieszczeń i wyposażenia,
- utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności, wraz z kosztami utrzymania i eksploatacji,
- zabezpieczenie przed kradzieżą oraz zapewnienie dobrych warunków BHP i p.poż.,
- e) utrzymanie czystości pomieszczeń i placów,

b) Likwidacja zaplecza Wykonawcy:

- likwidacja zaplecza Wykonawcy
- oczyszczenie terenu.

#### **16. Koszty zawarcia ubezpieczeń na roboty kontraktowe.**

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w Klauzulach Warunków Ogólnych i Szczególnych Kontraktu ponosi Wykonawca; jednostką obmiaru jest ryczałt. Płatne po przedstawieniu kompletu ważnego ubezpieczenia na okres Kontraktu w ramach szczegółowych pozycji ryczałtowych Wykazu Cen.

Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji.

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ponosi Wykonawca. Jednostką obmiaru jest ryczałt. Płatne po przedstawieniu kompletu ważnego ubezpieczenia na okres Kontraktu w ryczałtowych ramach szczegółowych pozycji ryczałtowych Wykazu Cen.

## **17. Uwaga końcowa.**

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.

## **18. Przepisy i normy stosowane przy realizacji kontraktu.**

Wymagania Zamawiającego powołują się na normy, instrukcje i przepisy prawa. Jeżeli tego nie określono, należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów oraz bieżące aktualizacje. Od Wykonawcy będzie wymagało się spełnienia ich zapisów i wymagań w trakcie realizacji Robót. Zgodnie z ustawą o normalizacji z dnia 12.09.2002 r, (Dz. U. Nr 169, poz. 1386, 2002 r.) stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne poza normami wymienionymi w 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).



## V. ROBOTY POMIAROWE I GEODEZYJNE.

### 1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych i geodezyjnych dla budowy instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie, które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy małej retencji”.

### 2. Zakres stosowania.

WW jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

### 3. Zakres robót.

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

- Roboty pomiarowe związane z budową budynków, obiektów technologicznych, sieci.
- przygotowanie i aktualizacja map geodezyjnych
- niwelacja terenu w zakresie niezbędnym do realizacji
- uzgodnienie ZUDP,
- wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) budynków przewidzianych do wykonania,
- wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych i sieci międzyobiektowych,
- zestabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- Roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej.
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej - inwentaryzacja geodezyjna.

### 4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie I.

Ponadto:

- Reper - trwały (zwykle odcisnięty w odlewie żeliwnym) znak, utrwalający w terenie
- punkt sieci niwelacyjnej o wyznaczonej wysokości n.p.m.

## 5. Materiał.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach I.

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych objętych niniejszymi WW są:

- paliki drewniane o  $\varnothing$  15-20 mm i długości 1.5 do 1.7 m,
- paliki drewniane o  $\varnothing$  50-80 mm i długości około 0,30 m,
- pręty stalowe o  $\varnothing$  12 mm i długości 30 cm,
- bolce stalowe o  $\varnothing$  5 mm i długości 0,04-0,05 m dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni, słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny,
- farba chlorokauczukowa (do zaznaczania punktów),

Materiały mogą być przewożone dowolnym transportem.

## 6. Sprzęt.

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów konstrukcji budowlanych, obiektów technologicznych i tras sieci międzyobiektowych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie.

Do robót geodezyjnych objętych niniejszymi WW 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

## 7. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I.

Sprzęt i materiały objęte niniejszymi WW można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## 8. Wykonanie robót.

### 8.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I.

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami G.U.G. i K. przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Punkty geodezyjne zostaną pozyskane przez Wykonawcę we własnym zakresie i na własny koszt. .

W oparciu o zatwierdzoną dokumentację projektową 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. Przejęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inżyniera. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Wykonawcy.

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

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych 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.

## **8.2. Wymagania szczegółowe.**

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

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

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.

## **2) Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera. Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

## **3) Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inżynierowi, przed przyjęciem robót, dokumentację powykonawczą przedstawiającą wszystkie obiekty tak, jak zrealizował je Wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych robót, oraz inwentaryzację geodezyjną powykonawczą i protokołami sprawdzeń niezbędnymi do oddania obiektu do użytkowania. Dokumentacja musi być przygotowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w Polsce.

# **9. Kontrola jakości.**

## **9.1. Wymagania ogólne.**

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

## **9.2. Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach I. 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 Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

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



### **9.3. Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Należy sprawdzić położenie i wysokości głównych punktów geodezyjnych obiektów inwestycji.

### **10. Obmiar.**

Roboty pomiarowe i prace geodezyjne realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. W tym świetle cena wykonania robót pomiarowych i prac geodezyjnych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

Dla robót pomiarowych i prac geodezyjnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **11. Przyjęcie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie I.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WTWOR)

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).

### **12. Podstawa płatności.**

#### **12.1. Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie I.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty pomiarowe i prace geodezyjne. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót pomiarowych i prac geodezyjnych oraz innych robót związanych z nimi.

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.

#### **12.2. Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót pomiarowych i prac geodezyjnych w Kontrakcie obejmuje:

- wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) budynków przewidzianych do wykonania,
- wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) dróg, chodników i placów przewidzianych do wykonania,
- wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych
- 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.

### **13. 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.  
Wytyczne techniczne G-3.1.   Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK.  
Wytyczne techniczne G-3.2.   Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983 Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

## **VI. ROBOTY ZIEMNE.**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dla budowy instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie , które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy małej retencji”.

WW jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

## 1.2. Zakres robót

Zakres prac realizowanych w ramach robót ziemnych obejmuje:

- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) przed rozpoczęciem wykopów,
- likwidację zieleni,
- wykopy w gruncie kat. I - IV,
- 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
- plantowanie terenu po zakończeniu prac,
- humusowanie terenu.

## 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie I.

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.
- bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.
- 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)
- 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 w dokumentacji geotechnicznej

## 2. Materiał

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach I. Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie. Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji 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

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających opuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

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

- koparki z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- piły mechaniczne,
- spycharki,
- ładowarki,
- zagęszczarki wibracyjne,
- zestaw do ew. odwadniania wykopów.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punkcie I Wykonawca 3. jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację 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 samowyladowcze. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach I. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN- PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

### 5.2. Wymagania szczegółowe

#### 1) Przygotowanie do robót ziemnych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy :

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

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

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/- 5cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg zatwierdzonego projektu.

## **2) Prace geodezyjne**

Warunki techniczne wykonania robót geodezyjnych zostały określone w III „Roboty pomiarowe i prace geodezyjne”.

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.

## **3) Usunięcie zieleni**

Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy wyciąć drzewa, krzewy i zarośla, znajdujące się na terenie prowadzonych robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z niniejszymi WW, zatwierdzoną dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do wycinki Wykonawca wystąpi i otrzyma decyzję zezwalającą na usunięcie drzew i krzewów oraz potwierdzenie wniesienia przez Zamawiającego stosownych opłat za wprowadzenie zmian w środowisku naturalnym..

### **5.3. Warunki wykonania robót:**

Wycinkę należy wykonać w okresie jesienno-zimowym. Podczas prowadzenia prac przy wycince należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów BHP, a przy spalaniu pozostałości po wykarczowaniu - przepisów przeciwpożarowych.

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



Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić. Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody. Pozostałości po usuniętej roślinności należy wywieźć z terenu budowy w miejsce utylizacji.

### 1) 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 zatwierdzoną Dokumentacją Projektową, w zakresie powierzchni zdjęcia humusu, grubości zdjętej warstwy humusu, prawidłowości spryzmowania humusu.

Ziemia naturalna powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót.

### 2) Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód

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

Odwodnienie robocze obejmuje:

- wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych (w podłożu pod budowlą) o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód przesączających się i wód opadowych,
- nadanie spadku powierzchni podłoża w kierunku do rowów (w granicach od 0,1 do 1,0 % zależnie od rodzaju gruntu, mniejszy spadek przy gruntach bardziej przepuszczalnych),
- zaprojektowanie, wykonanie, eksploatacja i demontaż instalacji odwodnienia wglębnego wykopów.

dla potrzeb odwodnienia proponuje się przyjmować współczynniki filtracji:

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

Odwodnienie wykopów winno być realizowane z wykorzystaniem rozwiązań systemowych.

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w zatwierdzonej dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek

usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w zatwierdzonej dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### **3) 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 zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

### **4) 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.

### **5) Wykopy**

Wykopy pod przewody rurociągowo należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, 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 jak również umocnienie ażurowe. [wykop wąskoprzestrzenny: umocnienie pełne, ażurowe, wykop szerokoprzestrzenny - rozkop]

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



Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm.

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

### **6) 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 powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

### **7) Zасыпка i zagęszczenie**

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. Wysokość podsypki powinna wynosić minimum 10 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 5 cm. Materiał podsypki winien spełniać wymagania PN-86/B-02480 Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. 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. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym.

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

Zaleca się aby:

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

Zасыпка 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. Zасыпkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

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

### **8) Wykonanie robót ziemnych pod kable**

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

### **9) Wykonanie robót ziemnych pod jezdnię**

#### **a) Wykopy**

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od zatwierdzonej dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

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

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

#### **b) Zagęszczenie**

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania dokumentacji projektowej.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $k$ , podanej w dokumentacji projektowej.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998.

### **c) Ruch budowlany**

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

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

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

## **10) Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej**

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

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

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

## **11) Umocnienie wykopów**

### **a) 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 wydobyciem materiałów na pobocze wykopu.
- Odniesienie materiałów z rozbiórki, posegregowanie i oczyszczenie.

### **b) Ścianki szczelne ( jeśli zajdzie konieczność zastosowania )**

Roboty należy realizować z wytycznymi WTWO-H-4 (Zarządzenie nr 42 Prezesa CUGW z 19. 12. 1966r.).

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).

### **12) Nasypy - Ukop i dokop**

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w zatwierdzonej dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równoległe do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach. Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odvodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza. Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej zatwierdzonej dokumentacji projektowej.

### **13) Wykonanie nasypów**

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze.

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około  $4\% \pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998.

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

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

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

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} < 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} > 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U > 5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).



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

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera.

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni. Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie.

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni. Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm.

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych. Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstyli przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarniania przyległych warstw.

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równej długości klina odłamu, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem. Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości  $U > 5$  i współczynnika wodoprzepuszczalności  $k_{io} > 10^{-5}$  m/s. Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu (dla autostrad i dróg ekspresowych górne 0,2 m nasypu - 1,03). Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu.

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- wycięcie w zboczu stopni,
- wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

Nasypy na bagnach powinny być wykonane według oddzielnych wymagań, opartych na:

- wynikach badań głębokości, typu i warunków hydrologicznych bagna,
- wynikach badań próbek gruntu bagiennego z uwzględnieniem określenia rodzaju gruntu wypełniającego bagno, współczynników filtracji, badań edometrycznych, wilgotności itp.,
- obliczeniach stateczności nasypu,
- obliczeniach wielkości i czasu osiadania,
- uzasadnieniu ekonomicznym obranej metody budowy nasypu.

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy. Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

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

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_o$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków
  - 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s > 1,0$ ,
  - 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylistych, glin zwięzłych, iłów - 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych)

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

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w pktcie 5 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejazdów oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

#### **14) Odkłady**

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 winien być utylizowany. Miejsce i technologię utylizacji gruntu wskazuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem. Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową. Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- ze względu na program robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w zatwierdzonej dokumentacji projektowej, programie robót lub przez Inżyniera.

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypiania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny



być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmie o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera.

Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

### **15) Makroniwelacja**

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

### **16) 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.

## **5.4. ochrona środowiska**

Podczas prowadzenia wykopów zabezpieczyć plac robót płotkiem z siatki herpetologicznej przed przedostaniem się do wykopów małych zwierząt-płazów, gadów i małych ssaków; codziennie rano przeprowadzić kontrolę wykopów przed przystąpieniem do dalszych prac; uwięzione zwierzęta należy niezwłocznie przenieść poza teren objęty pracami, na właściwe dla nich siedlisko.

## **6. Kontrola jakości**

### **6.1. Wymagania ogólne**

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

### **6.2. Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach I. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza terenem budowy.

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

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. I.

### 6.3. Szczegółowe zasady kontroli jakości.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WW oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

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

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

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w niniejszych WW lub odpowiednich normach. Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami niniejszych WW określonymi w pkt. 5 oraz z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,

właściwe ujęcie i odprowadzenie wycieków wodnych.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje poniższa tablica.

**Tabela 2 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych**

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R > 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar równości skarp	
5	Badanie zagęszczenia	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach
		Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie

- 
- Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm. Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.
  - Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż  $-3$  cm lub  $+1$  cm.
  - Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż  $10\%$  wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.
  - Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać  $3$  cm.
  - Nierówności skarp, mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.
  - Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż  $-3$  cm lub  $+1$  cm.
  - Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998. Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 niniejszych WW powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej i niniejszych WW. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.
- bezpieczeństwo prowadzenia prac strzałowych w przypadku gruntów skalistych.

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5 niniejszych WW oraz w zatwierdzonej dokumentacji projektowej. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- zgodności rodzaju gruntu z określonym w zatwierdzonej dokumentacji projektowej,
- zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. C.V.2 oraz pkt. C.V.5 niniejszych WW i w zatwierdzonej dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.
- odwodnienie nasypu

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 : 1988,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B- 04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pkt. C.V.5,
- przestrzegania ograniczeń określonych w pkt. C.V.5, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pkt. C.V.5. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz w pkt. C.V.5 niniejszych WW. Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej. Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. C.V.2 oraz C.V.5 niniejszych WW i w zatwierdzonej dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- odpowiednie wbudowanie gruntu,
- właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

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

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisywać do:

- dziennika laboratorium Wykonawcy,
- dziennika budowy,
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

## **7. Obmiar**

Roboty ziemne realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części Robót ziemnych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania robót ziemnych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen.

Dla robót ziemnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

## **8. Przyjęcie robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie I.

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 (WTW OR).

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).

Roboty ziemne nie są częścią Robót dla której można stosować procedury Odbioru części Robót lub odcinków wg Warunków Kontraktu. Ze względu na jakość robót ujętych w ryczałtowych pozycjach rozliczeniowych Wykazu Cen roboty te będą podlegały odbiorowi technicznemu obejmującemu:



- 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.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie I.

Nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek 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.

### **9.2. Cena składowa wykonania robót**

Cena składowa wykonania robót ziemnych w Kontrakcie w zakresie wykopów obejmuje:

- Badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie roślinności i uzbrojenia terenu,
- usunięcie odpadów,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót prowadzonych w pasie drogowym, wraz z niezbędną dokumentacją,
- wykonanie robót zasadniczych,
- przejście i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót wraz z instalacjami odwadniającymi ,
- ew. wykonanie tymczasowych umocnień ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża gruntowego pod roboty,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- transport wykopanej ziemi z budowy na miejsce odkładu (ze wszystkimi
- pozwoleniami i kosztami składowania i utylizacji),
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót.

Cena składowa wykonania robót ziemnych w Kontrakcie w zakresie zasypania wykopów z zagęszczeniem obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót prowadzonych w pasie drogowym, wraz z niezbędną dokumentacją,



- zabezpieczenie rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- wykonanie robót zasadniczych,
- konieczną wymianę gruntu,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- zagęszczenie gruntu,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót ziemnych w Kontrakcie w zakresie formowania i zagęszczania nasypów obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- oznakowanie i zabezpieczenie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe, szynowe, wodne), wraz z niezbędną dokumentacją,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót zasadniczych (formowanie i zagęszczenie),
- konieczną wymianę gruntu,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót ziemnych w Kontrakcie w zakresie zdjęcia humusu, plantowania terenu i rozścielenia humusu obejmuje:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót zasadniczych:
- usunięcie humusu
- plantowanie terenu
- rozścielenie h humusu,
- tymczasowe składowanie ziemi urodzajnej,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją,
- umocnienie skarp na warstwie podsypkowej,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót ziemnych w Kontrakcie w zakresie usunięcia zieleni obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie krzaków,
- wycięcie i wykarczowanie drzew,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy w miej sce wskazane przez Inżyniera,
- zasypanie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.



## VII. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót konstrukcyjno-budowlanych dla budowy instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie, które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy malej retencji”.

#### 1.2. Zakres opracowania

Zakres prac realizowanych w ramach robót konstrukcyjno-budowlanych obejmuje:

- roboty betonowe,
- roboty żelbetowe,
- roboty murowe,
- wykonanie i montaż konstrukcji stalowych.

#### 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie I.

Ponadto:

- Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.
- Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.
- Zaprawa - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.
- Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.
- Klasa betonu - symbol literowo - liczbowy (np. C20/25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie;
- Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
- Stopień mrozoodporności - symbol literowo - liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.
- Rusztowania niosące - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

- Stopień wodoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. W-8) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na przesiąkanie; liczba po literze W oznacza liczbę atmosfer ciśnienia, przy którym nie zauważa się przesiąkania wody przez próbkę o wysokości 15cm po 90 dniach twardnienia.
- Materiał
- Roboty żelbetowe i betonowe
- Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszych WW są:
- beton konstrukcyjny szczelny
- beton zwykły,
- beton podkładowy klasy C8/10 (podłoża, betony spadkowe)
- stal zbrojeniowa:
  - A0
  - AIII-N
- Jakość betonów wg PN-89/B - 06250.
- Beton wodoszczelny i odporny za działanie ścieków wg PN-89/B-06250 i PN-85/B-23010
- po przeprowadzeniu badań wg PN-80/B-01800 - W8 F100.
- Wymagania dla konstrukcji żelbetowych w strefie kontaktu ze ściekami:
- wymagana odporność konstrukcji na agresywność środowiska XA2;
- środowisko chemiczne silnie agresywne zgodnie z Tablicą 2 EN 206-1,
- wymagana otulina zbrojenia 40 mm i 50 mm,
- stosować beton odporny na korozję siarczanową - skład betonu na bazie cementów hutniczych,
- Kruszywa mineralne do betonu wg PN-96/B-06712. Marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu.
- Woda do betonów i zapraw wg PN-88/B-3250.
- Domieszki i dodatki do betonu. Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Domieszki należy stosować przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.

## 2. Roboty murowe

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WW są:

- cegła pełna,
- cegła dziurawka,
- bloczki z betonu komórkowego,
- bloczki betonowe,
- bloczki betonowe wibroprasowane
- pustaki ceramiczne,
- nadproża żelbetowe typu L-19,
- zaprawa cementowa marki 8 MPa wg PN-82/B-93215,
- zaprawa cementowo-wapienna o  $R_z = 3\text{MPa}$ ,

- woda wg PN-89/B-32250

### **3. Konstrukcje stalowe**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WW są:

- stal profilowa - kształtowniki: stal nierdzewna-kwsoodpor 0H18N9/1.4301.
- stal profilowa węglowa gat. St3 SX,
- blacha ze stali nierdzewnej,
- elektrody odpowiednie do zastosowanego gatunku stali
- łączniki: kotwy rozporowe ze stali nierdzewnej, kotwy segmentowe wstrzeliwane i śruby ze stali nierdzewnej,
- płyty warstwowe.

### **4. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **5. Roboty żelbetowe i betonowe**

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

- betoniarka do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o konsystencji od półcieklej do gęstoplastycznej
- wibratory pogrążalne
- zacieraczka do betonu
- deskowania inwentaryzowane
- ciesielnia polowa do przygotowania i uzupełniania deskowań i stemplowań.
- maszyny do obróbki stali zbrojeniowej: prościarka, nożyce mechaniczne, giętarka mechaniczna.

### **6. Roboty murowe**

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

- urządzenia do przygotowania zaprawy,
- podnośnik przyścienny,
- rusztowania systemowe,
- żuraw samojezdny 5 Mg,

## **7. Konstrukcje stalowe**

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

- żuraw samojezdny 5 Mg,
- wiertarka udarowa o mocy 1000 W,
- aparat spawalniczy.

## **8. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

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

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

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z PN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Do transportu stali zbrojeniowej i dłuźyc należy używać przyczep.

Transport masy betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250. W obrębie Terenu budowy do transportu mieszanki betonowej można używać pompy hydraulicznej na podwoziu samochodowym (czas pomiędzy wymieszaniem betonu a jego wbudowaniem nie może przekraczać 45 minut).

Elementy metalowe i stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

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

## **9. Wykonanie robót**

### **9.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN- PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.



## 9.2. Roboty żelbetowe i betonowe

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251

Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z rysunkami roboczymi i odpowiadać klasom betonu.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mlecza cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia powinny być proste.

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

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

Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną i normą PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10 d.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

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

## 9.3. Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej.

Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera.

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

W miejscach osadzenia rur zbrojenie rozciąć i odgiąć

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

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

#### **9.5. Przygotowanie do betonowania**

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

#### **9.6. Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu**

Mieszankę betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie należy jej zrzucić z wysokości większej niż 0,50 m od powierzchni na którą spada. Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień niniejszych WW i dokumentacji technologicznej, a w szczególności:

mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

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

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na

---

głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.

- – Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m.
- Belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.
- Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.
- Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.
- Przerwy robocze w betonowaniu zabezpieczyć zintegrowaną taśmą uszczelniającą dla przerw technologicznych z PVC, zaś przerwy przeciwskurczowe taśmą uszczelniającą z PVC-P. Usytuowanie taśm wg dyspozycji Wykonawcy przy konsultacji z Projektantem konstrukcji. Taśmy uszczelniające powinny posiadać atest ITB do stosowania w danych warunkach.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego;
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

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

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

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe betonu fundamentów bez deskowania:

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

Złączenia szalunków muszą być regularne. Ślad w betonie na złączach szalunków nie może być większy niż 2 mm.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi:

- na odcinku 20 cm - 2 mm,
- na odcinku 200 cm - 5 mm.

## **9.7. Rozbiórka deskowania i rusztowania**

Całkowite rozmontowanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

## **10. Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny**

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

- powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone,
- pęknięcia o szerokości ponad 2 mm za szpachlowane kitem asfaltowym,
- podkłady pod izolację trwałe i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie  $>9$  MPa,
- styki sąsiadujących płaszczyzn złączone przez zaokrąglenie, promień zaokrąglenia  $> 30$  cm

- izolacje w konstrukcjach odwadnianych położone ze spadkiem > 1 %
- zakłady materiałów rolowych > 10 cm
- szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami wzmacniającymi z PCV o szerokości min 30 cm
- warstwy ochronne i dociskowe z betonu klasy > niż B15,

Roboty izolacyjne należy wykonać zgodnie z WW 04.02 „Roboty izolacyjne”.

Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych typu łańcuchowego

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

## 11. Roboty murowe.

Wykonane mury muszą odpowiadać wymaganiom stawianym w WTWiORB.

Mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin. W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne i słupy. Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonywanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe. Cegły lub inne elementy układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Wykonywanie konstrukcji murowych grubości 1 cegły i grubszych dopuszcza się w temperaturze poniżej 0oC, pod warunkiem zastosowania odpowiednich środków umożliwiających wiązanie i twardnienie zaprawy. Ocenie przy odbiorze robót podlega: sposób wykonania wiązań, pionowość.

## 12. Rusztowania

Rusztowania stosowane przy wznoszeniu murów należy stosować systemowe, z atestem dopuszczającym do stosowania, wyposażone w bariery ochronne, burtnice i drabiny. Na pomostach należy utrzymywać bezwzględny porządek.

## 13. Mury z cegły pełnej

Mury z cegły pełnej należy wykonywać na zasadzie wiązania pospolitego, stosując na przemian mijanie się spoin poszczególnych warstw ściany. Do wiązania należy użyć zaprawy cementowej lub cementowo-wapiennej zgodnie z dokumentacją projektową. W zwykłych murach ceglanych, jeśli nie ma szczególnych wymagań, należy przyjmować grubość normową spoiny:

- 12 mm w spoinach wspornych (poziomych), przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm,
- 10mm w spoinach pionowych podłużnych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna 5 mm,



Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokość 5-10 mm.

#### **14. Mury z bloczków z betonu komórkowego**

Mury z bloczków z betonu komórkowego należy wykonywać na zasadzie wiązania pospolitego, stosując na przemian mijanie się spoin poszczególnych warstw ściany. Do wiązania należy użyć zaprawy ciepłochronnej.

Grubość spoin zachować zgodnie z instrukcją stosowania producenta zaprawy do murów z bloczków z betonu komórkowego.

Na czas przerw w wykonywaniu murów wykonane partie zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

#### **15. Mury z pustaków**

Przed wykonaniem murów należy oczyścić miejsca w których będą wznoszone, sprawdzić poprawność i stan izolacji poziomej na ścianach fundamentowych. Ewentualne braki i uszkodzenia w izolacji uzupełnić i naprawić.

Przygotowanie zaprawy do murowania wykonać zgodnie z instrukcją producenta zaprawy w ilościach zalecanych przez producenta. Nie wykorzystanej zaprawy nie wolno użyć do wznoszenia murów. Gęstość zaprawy powinna odpowiadać zanurzeniu stożka pomiarowego w granicach 6<sup>^</sup>8 cm, tak aby zaprawa nie dostawała się do pionowych szczelin pustaków.

W trakcie wznoszenia murów bezwzględnie stosować zasadę przewiązania spoin.

Wiązanie pustaków w murze powinno zapewniać przekrywanie spoin pionowych dolnej warstwy pustaków przez pustaki warstwy górnej z przesunięciem pustaków obu warstw względem siebie o nie mniej niż 5 cm. Przycinanie pustaków ceramicznych wykonywać wyłącznie przy pomocy narzędzi mechanicznych.

Na czas przerw w wykonywaniu murów wykonane partie zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

#### **16. Nadproża**

Otwory drzwiowe oraz okienne powinny być przykryte nadprożami prefabrykowanymi typu L lub nadprożami z belek stalowych.

#### **17. Odchyłki wymiarowe**

W czasie wykonywania murów odchylenia muru od pionu nie powinno przekraczać 0,5 cm na 1,0 metrze wysokości tego muru i 1,0 cm na wysokości kondygnacji.

## 18. Konstrukcje stalowe.

Konstrukcje stalowe winny odpowiadać zaleceniom normy PN-77/B-06200 - Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania. oraz normom branżowym odnośnie wykonania robót spawalniczych ( PN- 75/M-69014-69016, PN-74/M-69021).

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

Dokładność styków spawanych - wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1m.

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3. Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5 pm.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze (elementy wysyłkowe), których wymiary ograniczają możliwości transportu.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środnikiem.

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

Czyszczenie mechaniczne pod pokrycia antykorozyjne powinno odbyć się w komorze do tego celu przeznaczonej, przez wyszkolonych pracowników, wyposażonej w wentylację mechaniczną oraz środki bezpieczeństwa. Stopień czystości 1° według KOR3A.

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

Pokrycia antykorozyjne należy wykonać zgodnie z WW 04.02 „Roboty izolacyjne”. Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na Terenie budowy należy układać zgodnie z zatwierdzonym projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić :

- jej stateczność i nieodkształcalność,



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

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

Elementy składowane na Terenie budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbnе uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyposażona załoga). Konstrukcje skręcane z użyciem śrub muszą być początkowo złożone za pomocą śrub montażowych i sworzni.

Ostateczne połączenie konstrukcji za pomocą łączników docelowych może być wykonane po ustawieniu przęsła w takich punktach podparcia, jakie przewidziane są w fazie eksploatacji.

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg zatwierdzonego projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów.

Wszystkie spoiny wykonywane na Terenie budowy muszą być przewidziane w Rysunkach. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne), szczegóły podlegają zaakceptowaniu przez Inżyniera. Spawanie nie przewidzianych na Rysunkach uchwyty montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwyty montażowych. Roboty spawalnicze prowadzić można w temperaturach powyżej +5oC.

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

## **19. Kontrola jakości.**

### **19.1. Wymagania ogólne.**

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

### **19.2. Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I. 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). Szczegółowe zasady kontroli jakości robót betonowych i żelbetowych.

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

#### **19.2.1. Zbrojenie**

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Rysunkami oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy ich gatunki odpowiadają przewidzianym w Rysunkach i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Rysunkami oraz PN-63/B-06251. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica 3. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.

Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10 mm.

Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 0/.

Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm.

Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm.

Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm.

Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

#### **19.2.2. Mieszanka betonowa i beton**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250:

- właściwości cementu i kruszywa,

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

Każda partia betonu dostarczona na plac budowy z wytwórni powinna posiadać stosowny dokument dotyczący i opisujący właściwości jak wyżej, przed wbudowaniem.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek kontrolnych 150 x 150 x 150 mm.

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza Wytwórnia Betonu i okazuje Wykonawcy stosowny dokument, przed wbudowaniem betonu.

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza Wytwórnia Betonu i okazuje Wykonawcy stosowny dokument, przed wbudowaniem betonu.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek udowodnienia i okazania dokumentów potwierdzających klasę betonu zgodną z projektem.

### 19.2.3. Szalowanie

Kontrola szalowań obejmuje:

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

### 19.3. Szczegółowe zasady kontroli jakości murowych.

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

Kontrola jakości robót murowych polega na sprawdzeniu ich zgodności wg zasad niniejszych WW. Dopuszczalne odchyłki wymiarów murów z cegły, pustaków ceramicznych i bloczków z betonu komórkowego powinny odpowiadać wymaganiom opisanym w tabeli.

**Tabela 3 Dopuszczalne odchyłki wymiarów murów**

LP	Rodzaje odchyłek	Dopuszczalne odchyłki dla murów [mm]		
		Z cegły i		z drobnowymiarowych elementów z betonu komórkowego
		mury spoinowane	mury niespoinowane	

	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów:			
	na długości 1m	3	6	4
	na całej powierzchni ściany pomieszczenia	10	20	
2	Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi:			
	na wysokości 1m	3	6	3
	na wysokości 1 kondygnacji	6	10	6
	na całej wysokości ściany	20	30	15
3	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru:			
	na długości 1m	1	2	2
	na całej długości budynku	15	30	30
4	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni ostatniej warstwy muru pod stropem:			
	na długości 1m	1	2	
	na całej długości budynku	10	10	
5	Odchylenia przecinających się powierzchni muru od kąta przewidzianego w projekcie:			
	na długości 1m	3	6	10
	na całej długości ściany	-	-	30
6	Odchylenie wymiarów otworów w świetle ościerzy dla otworów o wymiarach:			
	do 100cm	szerokość	+6, -3	+6, -3
		wysokość	+15, -10	+15, -10
	powyżej 100cm	szerokość	+10, -5	+10, -5
		wysokość	+15, -10	+15, -10
				± 10

#### 19.4. Szczegółowe zasady kontroli jakości konstrukcji stalowych.

Kontrola wykonania i montażu konstrukcji stalowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z pkt.VI.5 niniejszych WW.

W trakcie wytwarzania konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- wymiary i kształt dostarczonego materiału
- właściwości wytrzymałościowe dostarczonego materiału
- wymiary i kształt elementów przeznaczonych do scalenia w element montażowy, prawidłowość rozmieszczenia i wielkości otworów pod śruby montażowe
- jakość i sposób przygotowania brzegów elementów do spawania
- jakość połączeń spawanych w zależności od kategorii połączenia i klasy konstrukcji spawanej
- wymiary wykonanych elementów montażowych
- kształt wykonanych elementów montażowych
- jakość wykonania zabezpieczenia konstrukcji stalowej przed korozją a w szczególności sprawdzenie jakości czyszczenia mechanicznego i grubości powłok malarskich

W trakcie montażu konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

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

## **20. Obmiar.**

Roboty konstrukcyjno-budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót konstrukcyjno-budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania robót konstrukcyjno-budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen - Kosztorys Ofertowy.

Dla robót konstrukcyjno-budowlanych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

## **21. Przyjęcie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie I.

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 (WW, PFU)

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).

Roboty związane z wykonaniem zbrojenia należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejścia są określone w punkcie I.

## **22. Podstawa płatności.**

### **22.1. Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie I.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty konstrukcyjno-budowlane. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót konstrukcyjno-budowlanych oraz innych robót związanych z robotami konstrukcyjno-budowlanymi.

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.

## **22.2. Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót konstrukcyjno-budowlanych w Kontrakcie w zakresie wykonania elementów betonowych i żelbetowych obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie zbrojenia,
- montaż i demontaż szalunków, deskowań i rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa, impregnacja, itp.)
- prace zasadnicze - betonowanie,
- pielęgnację betonu,
- wymagane powłoki izolacyjne wg WW 04.02 „Roboty izolacyjne”,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie Terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót konstrukcyjno-budowlanych w Kontrakcie w zakresie montażu konstrukcji prefabrykowanych obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- prace zasadnicze - montaż prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie Terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót konstrukcyjno-budowlanych w Kontrakcie w zakresie wykonania murów obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- kontrola i ewentualne uzupełnienie podłoża pod roboty,
- zakup i dostarczenie materiałów, dostarczenie sprzętu oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- przygotowanie, montaż, transport i demontaż systemu rusztowań wraz z kosztami dodatkowymi (dzierżawa, itp.),
- wykonanie robót murarskich z pracami towarzyszącymi (m.in. osadzeniem nadproży),
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,

- uporządkowanie Terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót konstrukcyjno-budowlanych w Kontrakcie w zakresie wykonania i montażu konstrukcji stalowych obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów, dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie konstrukcji stalowej w wytwórni i dostawa na budowę,
- przygotowanie podłoża pod roboty,
- prace montażowe,
- prace związane z wymaganym zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- badania laboratoryjne materiałów z opracowaniem dokumentacji tych badań
- prace wykończeniowe: malowanie,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót, uporządkowanie Terenu budowy po robotach.



## VIII. ROBOTY IZOLACYJNE.

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot opracowania .

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót izolacyjnych dla budowy instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie , które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy małej retencji”.

#### 1.2. Zakres stosowania.

WW jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### 1.3. Zakres robót.

Zakres prac realizowanych w ramach robót izolacyjnych obejmuje:

- Wykonanie izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych warstwowych,
- Wykonanie izolacji przeciwwilgociowych powłokowych,
- Wykonanie izolacji termicznych ze styropianu lub wełny mineralnej,
- Wykonanie powłok izolacyjnych ograniczających dostęp agresywnych środowisk,
- Wykonanie uszczelnienia dylatacji oraz przerw roboczych,
- Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych.

## 2. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie I.

Ponadto:

- Pozioma izolacja przeciwwilgociowa - Izolacja wykonana zwykle z warstwy lub pasma materiału, umieszczona wewnątrz ściany, ściany kominowej lub podobnej konstrukcji, w celu zabezpieczenia przed przenikaniem wilgoci,
- Izolacja przeciwwilgociowa - warstwa lub arkusz materiału wewnątrz stropu albo podobnej konstrukcji lub usytuowana pionowo w ścianie, mająca na celu zabezpieczenie przed przenikaniem wilgoci,
- Uszczelnienie - uformowany materiał stosowany w połączeniach w celu zabezpieczenia przed przenikaniem kurzu, wilgoci, wiatru, itp.,

- Taśma uszczelniająca - pas z arkusza nieprzepuszczalnego materiału, który zabezpiecza złącze zazwyczaj przed przedostaniem się wody deszczowej,
- Materiał izolacyjny - materiał zabezpieczający lub zmniejszający przepływ ciepła, dźwięku albo elektryczności,

### 3. Materiał.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. 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.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- papa asfaltowa,
- lepik asfaltowy,
- folie z tworzyw sztucznych,
- styropian samogasnący,
- wełna mineralna,
- materiał izolacyjny powłokowy z żywicy epoksydowo-smołowej,
- środki do wykonania uszczelnień przerw roboczych i dylatacji,
- zestaw (system) farb epoksydowych do zabezpieczenia konstrukcji stalowych.

**Tabela 4 Wymagania dla powłok ograniczających dostęp agresywnych środowisk**

Lp	Cecha	W środowisku	W środowisku
1	Przyczepność do podłoża , [MPa]	> 0,5	> 0,5
2	Elastyczność-największa średnica sworznia , przy	< 1,0	< 0,5
3	Opór dyfuzyjny wobec pary wodnej - [m] równoważnej	IV IA	-
4	Opór dyfuzyjny względem CO <sub>2</sub> - [m] równoważnej	> 50	-
5	Prześlakliwość wody , [cm <sup>3</sup> ] (tylko dla środowisk	< 1,0	-
6	Odporność chemiczna na stałe i okresowe działanie zmiana wyglądu	-5 4- +5 bez zmian	-5 4 +5 bez zmian
7	Twardość - tłumienie ruchu wahadła	-	> 0,1
8	Odporność na ścieranie , [kg/pm]	-	> 0,5
9	Wytrzymałość na rozciąganie , [MPa]	-	> 1,0
10	Szczelność - natężenie prądu płynącego przez próbkę z	-	< 500
Cechy identyfikacyjne : gęstość		wg producenta wg producenta > 1,0	

**Tabela 5 Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelnienia dylatacji posadzek.**

Lp	Cecha	Wymaganie	Jedn.
1	Wytrzymałość przy wydłużeniu 100%	>0,2	N/mm
2	Twardość wg Shore'a	ok.10-40	
3	Dopuszczalne długotrwałe odkształcenie	>15	%

**Tabela 6 Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelnienia przerw roboczych**

l	Cecha	Wymaganie	Jedn
1	Wytrzymałość przy rozciąganiu	>1	N/mm
2	Wydłużenie przy zerwaniu	>50	%
3	Twardość wg Shore'a	ok. 25	
4	Zwiększenie objętości	>100	%
5	Możliwość wielokrotnych cykli pęcznienia i skurczu		
6	Dopuszczona do kontaktu ze ściekami komunalnymi		

**Tabela 7 Wymagania dla taśmy dylatacyjnej wewnętrznej.**

l	Cecha	Wymaganie	Jedn
1	Wytrzymałość przy rozciąganiu	>10	N/mm
2	Wydłużenie przy zerwaniu	>300	%
3	Twardość wg Shore'a	<75	

**Tabela 8 Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelnienia dylatacji zbiorników.**

l	Cecha	Wymaganie	Jedn
1	Wytrzymałość przy wydłużeniu 100%	>0,2	N/mm
2	Twardość wg Shore'a	ok.10-40	
3	Dopuszczalne odkształcenie	>25	%
4	Dopuszczony do kontaktu ze ściekami komunalnymi		

#### **4. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających opuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

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

- podnośnik przyścienny,
- rusztowania systemowe.

## **5. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punkcie I. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń w ramach robót izolacyjnych, Wykonawca robót stosować będzie następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10 - 15 Mg,
- samochód dostawczy 3-5 Mg.

## **6. Wykonanie robót.**

### **6.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN- PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

### **6.2. Wymagania szczegółowe.**

#### **6.2.1. Izolacje powłokowe zewnętrzne**

Przed wykonaniem izolacji podłoże starannie oczyścić z kurzu, resztek zaprawy. Nierówności wypełnić materiałem z którego wykonano podłoże. Przygotować środek do wykonania izolacji. Materiał izolacyjny nanosić szczotką na powierzchnię przeznaczoną do izolacji.

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

##### **1.1.1. Izolacje warstwowe z papy asfaltowej oraz folii PCV**

Przed wykonaniem izolacji podłoże starannie oczyścić z kurzu, resztek zaprawy. Nierówności wypełnić materiałem z którego wykonano podłoże.

Przed wykonaniem izolacji z papy asfaltowej na lepiku należy podłoże zagruntować środkiem do gruntowania podłoża. Równocześnie z rozwijaniem papy z rolki nanosić szczotką lepik

asfaltowy na zagruntowane podłoże. Papę starannie dociskać do podłoża. Następny pas papy ułożyć z zakładem o szerokości 15 cm na wcześniej przyklejony pas papy. Papę przyklejać w sposób analogiczny jak pierwszy. Zakłady pokryć lepikiem asfaltowym.

Izolację z folii należy wykonać z zakładem o szerokości 15 cm.

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

### **1.1.2. Izolacje cieplne**

Izolacje cieplne wykonać należy z płyt z wełny mineralnej ułożonej na warstwie paroizolacji lub styropianu samogasnącego. Płyty powinny ściśle do siebie przylegać. Izolacja powinna mieć na całej płaszczyźnie jednakową grubość. Łączna grubość izolacji powinna odpowiadać wartościom podanym w zatwierdzonej dokumentacji technicznej.

### **6.2.4. Powłoki izolacyjne z żywicy epoksydowo-smołowej**

Powłoki izolacyjne z żywicy epoksydowo-smołowej należy wykonać wewnątrz komór i zbiorników żelbetowych narażonych na szczególnie agresywne środowisko. Powierzchnię betonową należy trzykrotnie pokryć środkiem izolacyjnym z żywicy epoksydowo-smołowej przy pomocy pędzli lub szczotek. Powłoka izolacyjna może być stosowana na wilgotne podłoże, elastyczne - zdolne przenosić zarysowania podłoża. Stosować można do betonu, stali, w pomieszczeniach zamkniętych i na zewnątrz, pod ziemią, w wodzie, w urządzeniach mających kontakt ze ściekami, w konstrukcjach stalowych mających kontakt z wodą. Nie nadaje się do kontaktu z wodą pitną oraz do pomieszczeń wewnętrznych dla ludzi i zwierząt.

### **6.2.5. Przejścia szczelnych typu łańcuchowego**

Warunki szczegółowe dotyczące wykonania przejść szczelnych typu łańcuchowego określono w WW 04.01 „Roboty konstrukcyjno-budowlane”.

### **6.2.6. Zabezpieczenia antykorozyjne elementów stalowych**

Powierzchnia stali przed wykonaniem powłok malarskich ma zostać oczyszczona mechanicznie poprzez piaskowanie do 1 stopnia czystości wg PN -EN-ISO 8504-3:2002(U).

Nakładanie powłok malarskich metodą natryskową. Grubość nakładanych warstw musi odpowiadać wymaganiom i zaleceniom producenta farb.

Powierzchnie zbiornika zagruntować w warunkach warsztatowych farbą podkładową, epoksydową, dwuskładnikową, jako tymczasowa ochrona, grubość warstwy nie mniejsza niż 50 µm.

Końcowe malowanie wykonać po całkowitym montażu zbiornika, poprzez trzykrotne nałożenie farby epoksydowej, tiksotropowej utwardzanej poliamidami, grubość warstwy powinna być nie mniejsza niż 400 µm. Powłoka ma być odporna na działanie wody nawet w temperaturze 90o C oraz na działanie roztworów soli i alkaliów. Powłoka musi być odporna na działanie czynników występujących przy ochronie katodowej zbiornika .

Obowiązkowa jest dodatkowa osłona katodowa czynna z zewnętrznym źródłem prądu. Potencjał konstrukcji oczyszczalni powinien być obniżony do takiej wartości, przy której będą zachodziły jedynie reakcje redukcji lecz nie będzie zachodził proces wydzielania wodoru z elektrolitu. Zmiana potencjału konstrukcji oczyszczalni od potencjału stacjonarnego przy zastosowaniu ochrony katodowej powinna wynieść  $0,25 \wedge 0,3$  V w kierunku wartości ujemnych .

#### **6.2.7. Rusztowania**

Rusztowania stosowane przy wykonywaniu robót izolacyjnych należy stosować systemowe, z atestem dopuszczającym do stosowania, wyposażone w bariery ochronne, burtnice i drabiny. Na pomostach należy utrzymywać bezwzględny porządek.

### **7. Kontrola jakości.**

#### **7.1. Wymagania ogólne.**

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

#### **7.2. Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I. 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.

#### **7.3. Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

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

Kontrola wykonania izolacji i zabezpieczeń antykorozyjnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z wymaganiami niniejszych WW. Sprawdzeniu podlega:

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

## **8. Obmiar.**

Roboty izolacyjne realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót izolacyjnych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania robót izolacyjnych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen.

Dla robót izolacyjnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

## **9. Przyjęcie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie I.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WW, PFU)

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).

Roboty związane z wykonaniem zbrojenia należą do robót ulegających zakryciu.

Zasady ich przejścia są określone w punkcie II.

## **10. Podstawa płatności.**

### **10.1. Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie I.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty izolacyjne. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót izolacyjnych oraz innych robót związanych z robotami izolacyjnymi.

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.

### **10.2. Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót izolacyjnych w Kontrakcie w zakresie wykonania izolacji obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,



- przygotowanie podłoża,
- roboty zasadnicze: wykonanie izolacji, uszczelnień, zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## **IX. ROBOTY DROGOWE.**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla budowy instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie, które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy małej retencji”.

#### **1.2. Zakres stosowania.**

WW jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **1.3. Zakres robót.**

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych obejmuje;

- podbudowy
- nawierzchnie

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych - podbudów obejmuje:

- Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża,
- Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej),
- Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem ( $R_m=2,5$  Mpa),
- Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych - nawierzchni obejmuje
- Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej,
- Osadzenie krawężników betonowych,
- Osadzenie obrzeży betonowych,

#### **1.4. Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie I.

Ponadto:

- 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.

- Podbudowa z tłucznia kamiennego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.
- Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 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.
- Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.
- Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

## **2. Materiał.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z zatwierdzonym projektem.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami projektu.

### **2.1. Podbudowy**

#### **1) Kruszywa na warstwę podsypkową (odsączającą i odcinającą)**

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2. Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111, dla klasy I i II. Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11112.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## **2) Kruszywa na podbudowę z kruszywa łamanego**

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia.

## **3) Kruszywo naturalne stabilizowane cementem**

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012.

### **2.2. Cement**

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701, portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 lub hutniczy wg PN-B-19701.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### **2.3. Kruszywa**

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w normach..

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmacach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym terenie, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

### **2.4. Woda**

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### **2.5. Betonowa kostka brukowa**

#### **2.5.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych**

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

- odmiana:
  - kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
  - kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy fakturowej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4mm,

- 
- gatunek, w zależności od wyglądu zewnętrznego, tj. od rodzaju, liczby i wielkości wad powierzchni, krawędzi i naroży: a) gatunek 1, b) gatunek 2,
  - klasa:
    - klasa „50”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50 MPa,
    - klasa „35”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 35 MPa,
  - barwa:
    - kostka szara, z betonu niebarwionego,
    - kostka kolorowa, z betonu barwionego (zwykle pigmentami nieorganicznymi),
  - wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta, wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
    - długość: od 140 mm do 280 mm,
    - szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
    - grubość: od 55 mm do 140 mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60 mm, 80 mm i 100 mm.

Pożądanym jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym.

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy Dróg i Mostów).

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodne z poniższymi wskazaniem: kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:

- długość i szerokość  $\pm 3,0$  mm,
- grubość  $\pm 5,0$  mm,
- wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:
  - MPa, dla klasy „50”,
  - 35 MPa, dla klasy „35”,
- mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
  - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
  - nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości:
  - 3,5 mm, dla klasy „50”,

- 4,5 mm, dla klasy „35”,
- szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,
- wygląd zewnętrzny:
  - powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu,
  - krawędzie elementów powinny być równe,
  - tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednorodne.

### 2.5.2. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### 3.5.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Należy stosować następujące materiały:

#### a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię

- piasek naturalny wg PN-B-11113:1996, odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
- piasek łamany (0,075<sup>2</sup>) mm, mieszankę drobną granulowaną (0,075M) mm albo miał (0-r4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112:1996,

#### b) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię

mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-B-19701:1997 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250:1988 (PN-88/B-32250),

#### c) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej

piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113:1996 gatunku 2 lub 3, piasek łamany (0,075<sup>2</sup>) mm wg PN-B-11112:1996,

#### d) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg ppkt. b),

#### e) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

- do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych,
- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

### 3.5.4. Krawężniki betonowe uliczne

Krawężniki betonowe uliczne ścięte o wym. 15x30cm i 20x30cm gat. I oraz drogowe prostokątne 12x25cm gat. I

Główne wymiar krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 20x30cm:

- długość 100cm,
- szerokość 20cm,
- wysokość 30cm,
- promień 1cm.

Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 15x30cm:

- długość 100cm,
- szerokość 15cm,
- wysokość 30cm,
- promień 1cm.

Główne wymiary krawężników betonowych drogowych rodzaju „b” 12x25cm:

- długość 100cm,
- szerokość 12cm,
- wysokość 25cm,
- promień 1cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. I, to:

- dla wymiaru l (długość) -  $\pm 8$ mm,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) -  $\pm 3$ mm,

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. I, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników - 2mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne,

szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:

- liczba maksymalna - 2,
- długość maksymalna - 20mm, o głębokość maksymalna - 6mm,

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

### 3.5.5. Materiały dodatkowe przy budowie krawężników betonowych:

- Piasek na podsypkę piaskową i cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B- 06712Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.
- Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.
- Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.



- Do wykonania ławy betonowej pod krawężniki należy stosować beton klasy B10, wg PN-B-06250. Żwir do wykonania ławy żwirowej pod krawężniki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-1inL Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty techniczn161ej.
- Obrzeża betonowe o wym. 6x20cm i 8x30cm gat. 1

Obrzeża muszą odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/04 i BN-80/6775-03/01.

Wymiary obrzeży 8x30cm:

- długość 75cm lub 100cm,
- szerokość 8cm,
- wysokość 30cm,
- promień 3cm.

Wymiary obrzeży 6x20cm:

- długość 75cm lub 100cm,
- szerokość 6cm,
- wysokość 20cm,
- promień 3cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru l (długość) -  $\pm 8$ mm,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) -  $\pm 3$ mm,

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. 1 nie powinny przekraczać wartości wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2mm,

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość

5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

- Materiały dodatkowe przy budowie obrzeży:
  - Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-UIU, a piasek - wymaganiom PN-B-mi3.
  - Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.
  - Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.
  - Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

### 3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I..

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **3.1. Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.**

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem;

Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,

koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),

walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

### **3.2. Wykonanie warstwy podsypkowej.**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy podsypkowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

### **3.3. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego.**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,

równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,

walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### **3.4. Wykonanie warstwy wzmacniającej z kruszywa stabilizowanego cementem.**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy wzmacniającej z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,

- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

### **3.5. Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej.**

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

### **3.6. Wykonanie nawierzchni z płyt betonowych 35x35x5cm i 50x50x7cm .**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podsypki,
- drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

### **3.7. Osadzanie krawężników betonowych i obrzeży betonowych .**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podsypki.
- drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

## **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punkcie I.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW I. „Wymagania Ogólne Wykonania Robót” Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

## 5. Wykonanie robót.

### 5.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie II. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN- PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu. Wymagania szczegółowe. Podbudowy.

#### 5.1.1. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być, zgodnie z decyzją Inżyniera wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera i utylizowany.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 7.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy poniżej. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

**Tabela 9 Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is)**

Strefa korpusu	Minimalna wartość Is dla dróg innych niż autostrady i drogi ekspresowe	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00

Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	0,97
---	------	------

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

#### **5.1.2. Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej)**

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN- B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W

przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Warstwy odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie Podbudowa powinna być ułożona na wykonanej wcześniej warstwie podsypkowej odsączającej, warstwie wzmacniającej z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem lub bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu. Mieszkankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy z kruszywa łamanego wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót. Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem Warstwa wzmacniająca powinna być ułożona na wykonanej wcześniej warstwie podsypkowej odsączającej lub bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.



Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według zatwierdzonej dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa z cementem w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w projekcie.

Mieszankę należy przygotować w mieszarce stacjonarnej.

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej nie powinna przekraczać 22cm.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniższej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych. Zagęszczanie podbudowy oraz



ulepszono podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN- 77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i niniejszych WW.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciążyć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

Podbudowa i ulepszone podłoża po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę lub ulepszone podłoża do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszono podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszono podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych

opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszonego podłoża. Warstwa wzmacniająca stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszcącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona zgodnie z zatwierdzonym programem organizacji robót

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

## **5.2. Wymagania szczegółowe. Nawierzchnie.**

### **5.2.1. Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej**

Podłoże pod projektowaną nawierzchnię z kostki brukowej betonowej powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w WW 05.01 „Roboty drogowe - podbudowy”.

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na:

- podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej oraz podbudowie,
- podsypce piaskowej rozścielonej bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o wskaźniku piaskowym  $WP > 35$ .

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki zaleca się ustawić krawężniki i obrzeża. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3<sup>5</sup> cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R7 = 10$  MPa,  $R28 = 14$  MPa.

Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją połączyć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseni ich układania powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową i zaakceptowane przez Inżyniera. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej. Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia. Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze. Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, wjazdów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45o, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- piaskiem, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- zaprawą cementowo-piaskową, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieszczeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cemencie itp. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z zatwierdzoną dokumentacją projektową, względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać

szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni. Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

Wykonanie nawierzchni z płyt betonowych 35x35x5cm i 50x50x7cm

Podłoże pod projektowaną nawierzchnię z płyt betonowych powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w WW 05.01 „Roboty drogowe - podbudowy”.

Podłoże może stanowić grunt rodzimy lub nasypowy, na którym bezpośrednio układana jest nawierzchnia. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Wskaźnik zagęszczenia gruntu oznaczony wg BN-77/8931-12 powinien wynosić  $I_s > 1,0$ . Podbudowę pod ułożenie nawierzchni z płyt betonowych może stanowić podłoże z gruntu rodzimego, ulepszone piaskiem, żwirem, odpadami z kamieniołomów, wyprofilowane i zagęszczone do  $I_s > 1,0$ ,

Na podsypkę (warstwę wyrównawczą) należy stosować piasek gruby wg PN-B-06712.

Sposób (deseń) układania płyt betonowych na odcinkach prostych i łukach powinien być zgodny z układem istniejącej (rozebranej) nawierzchni.

Przy wypełnianiu spoin przez zamulanie - piasek powinien zawierać od 3 do 8% frakcji mniejszej od 0,05 mm, a zamulenie powinno być wykonane na pełną wysokość płyty.

Wypełnienie spoin zaprawą cementową o wytrzymałości  $R_{28} > 20$  MPa, powinno być wykonane w głąb nie mniej niż na 2/3 wysokości płyty. Przy wypełnianiu spoin masą zalewową - przed zalaniem spoiny powinny być wypełnione piaskiem do 2/3 wysokości płyty.

Szczeliny dylatacyjne w nawierzchni z płyt betonowych powinny być stosowane tylko w przypadku wypełnienia spoin zaprawą cementową. Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione masą zalewową w taki sam sposób jaki stosuje się przy wypełnianiu spoin masą zalewową.

### **5.2.2. Osadzenie krawężników betonowych ulicznych**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora. Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą. Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy. Krawężniki należy



osadzać w taki sposób, aby światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) wynosiło 10 ^ 12 cm lub 2cm na przejściach dla pieszych i wjazdach na posesje. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### **5.2.3. Osadzenie obrzeży betonowych**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka z piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę wykonuje się przez zasypanie koryta piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą. Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami zatwierdzonej dokumentacji projektowej (poziom górny obrzeża powinien się znajdować 1cm poniżej poziomu nawierzchni z kostki brukowej betonowej) i poleceniami Inżyniera.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem na pełną głębokość.

## **6. Kontrola jakości.**

### **6.1. Wymagania ogólne.**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza terenem budowy.

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

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. I.

## **6.2. Kontrola jakości - podbudowy.**

### **6.2.1. Profilowanie i zagęszczanie podłoża**

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości. Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może ona różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

Nierówności poprzeczne nie mogą one przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być one zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

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

### **6.2.2. Warstwa podsypkowa (odsączająca i odcinająca)**

Szerokość warstwy nie może się ona różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej nie mogą przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej na prostych i łukach powinny być one zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

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

Grubość warstwy powinna być ona zgodna z określoną w zatwierdzonej dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Zagęszczenie warstwy - kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN -64/8931 -02, nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

### **6.2.3. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Wilgotność mieszanki powinna ona odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN- B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.



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

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć w sposób ciągły planografem albo co 20 m 4-metrową łata na każdym pasie ruchu, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata 10 razy na 1 km.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

10 mm dla podbudowy zasadniczej,

20 mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy powinny one być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

Rzędne wysokościowe - różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

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

Grubość podbudowy nie może się ona różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,

dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

#### **6.2.4. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem**

Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem powinna ona odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości. Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm. Szerokość podbudowy nie może różnić się ona od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

12 mm dla podbudowy zasadniczej,

25 mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy powinny one być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

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

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

Grubość podbudowy nie może się ona różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,

dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

Kontrola jakości - nawierzchnie.

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

### 6.2.5. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- w zakresie betonowej kostki brukowej
  - aprobatę techniczną,
  - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
  - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek
- w zakresie innych materiałów
  - sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),
  - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

**Tabela 10 Nawierzchnia z kostki brukowej - kontrola jakości**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z zatwierdzona	odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
Badania wykonywania nawierzchni z kostki			
2	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)		

f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od zatwierdzonej dokumentacji projektowej do
g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu C.X..5
i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

#### 6.2.6. Nawierzchnia chodnika z płyt betonowych 35x35x5cm i 50x50x7cm

Płyty betonowe powinny być badane w zakresie badań pełnych i zwykłych. Badania pełne przeprowadza producent płyt.

Badania zwykle należy przeprowadzać przy każdym odbiorze płyt, według następującego zakresu:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
  - szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,
  - szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,
  - szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na sprawdzeniu zgodności z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ . Sprawdzenie równoległości spoin - dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 1$  cm.

#### 6.2.7. Krawężniki betonowe.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie ogłędzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy.

Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

W ramach sprawdzenia koryta należy sprawdzić wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z zatwierdzoną dokumentacją projektową.
- Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej, Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.

#### **6.2.8. Zagęszczenie ław.**

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego. Ławy z tłuczni, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłuczni, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.

Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- Równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,

Dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełniona całkowicie na pełną głębokość.

#### **6.2.9. Obrzeża betonowe**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę)
- podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) z piasku ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego przy dopuszczalnych odchyleniach:
- linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
- niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
- wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## **7. Obmiar.**

Roboty drogowe - podbudowy realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót drogowych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

Roboty drogowe - nawierzchnie realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót drogowych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania robót drogowych w zakresie nawierzchni będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

## **8. Przyjęcie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WW, PFU)

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).

Roboty związane z wykonaniem koryta, podsypki, podbudów należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejęcia są określone w punkcie II.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie I.

Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót drogowych oraz innych robót związanych z nimi.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z Kosztorysem Ofertowym



## **X. SIECI SANITARNE, MIĘDZYOBIEKTOWE, TECHNOLOGICZNE.**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót sieci sanitarnych, między obiektowych i technologicznych dla budowy instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie , które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy malej retencji”.

#### **1.2. Zakres stosowania.**

WW jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **1.3. Zakres robót.**

Zakres prac realizowanych w ramach robót sieciowych obejmuje:

wykonanie dwóch komór z kręgów żelbetowych o identycznych parametrach jak istniejąca studnia SWT

wykonanie kanalizacji grawitacyjno-tłocznej ścieków oczyszczonych,

wykonanie rurociągów tłocznych ścieków i osadów,

## **2. Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie I.

## **3. Materiał.**

### **3.1. Wymagania ogólne .**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z zatwierdzonym projektem. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.



Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

### **3.2. Wymagania szczególne.**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:  
rury grawitacyjne i ciśnieniowe z PEHD

- kształtki do rur PEHD
- studnie rewizyjne zintegrowane PEHD
- rury i kształtki do zgrzewania doczołowego z PE
- rury i kształtki z PVC
- prefabrykowane płyty pokrywowe
- włazy kanałowe żeliwne typu D
- stopnie żeliwne złączowe
- beton C12/15, beton C8/10
- zaprawa cementowa
- piasek na podsypki,
- środki izolacyjne - wodochronne - szybkowiązący środek uszczelniający, żywica epoksydowa dwuskładnikowa do powłok wewnętrznych, emulsja bitumiczna - do powłok zewnętrznych

Elementy powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków, bez śladów zniszczeń i uszkodzeń.

Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych uszkodzeń i ubytków.

## **4. Dokumentacja.**

Rury, kształtki i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.

## **5. Parametry rur PE i PVC.**

### **5.1. Studzienki z tworzyw sztucznych.**

Głównymi elementami studzienek Ø 315, Ø 425 są:

- kineta z PE lub PP, wraz z uszczelką dla rur karbowanych, dopływ lewy i prawy lub przelotowa,
- rura karbowana (trzon studzienki kanalizacyjnej)
- stożek betonowy
- pokrywa żeliwna typu lekkiego do obciążenia 10 t - dla studzienek poza pasem jezdni
- pokrywa żeliwna typu ciężkiego do obciążenia 40 t - dla studzienek w jezdni;
- rura teleskopowa dla studzienek w jezdni;
- pokrywa betonowa dla studzienek

W przypadku zabudowy studzienki w miejscu możliwego ruchu kołowego należy zawsze stosować włązy typu ciężkiego i rury teleskopowe.

Pod dno studzienek należy wykonać podłoże z piasku o grubości 20 cm, a w gruncie nawodnionym - ze żwiru. Podłoże należy zagęścić. Połączenie poszczególnych elementów pierścieniami, - uszczelkami zgodnie z zaleceniami producenta studzienek.

Po ustawieniu studzienki i połączeniu elementów oraz podłączeniu rur, należy wykop zasypać warstwami grubości 20 cm piaskiem z zagęszczeniem. W bezpośredniej bliskości studzienki zagęszczać wyłącznie ręcznie na całej głębokości wykopu.

W przypadku gruntów nawodnionych, obsypkę studni małogabarytowych stanowić powinna mieszanina żwirków z cementem.

Dodatkowo studzienki powinny być zabezpieczone pierścieniem betonowym zabezpieczającym studnie przed wypłynięciem.

## **5.2. Studzienki betonowe.**

Głównymi elementami studzienek Ø 1000 – Ø 1600 są:

- dno studni betonowej (dennica);
- kręgi betonowe;
- zwężki redukcyjne betonowe
- pierścienie dystansowe betonowe
- płyty pośrednie (redukcyjne) żelbetowe
- płyty pokrywowe żelbetowe
- włązy typu ciężkiego lub lekkiego (zależnie od lokalizacji)
- izolacja przeciwwodna

Prefabrykowane elementy studzienek łączone są za pomocą uszczelki typu BS. Uszczelka BS jest uszczelką gumową, stożkową a jej konstrukcja umożliwia szybki i bezpieczny montaż przy użyciu niewielkiej siły potrzebnej do wykonania połączenia. Przejścia kanałów przez ściany studzienek betonowych wykonane powinny być jako szczelne uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

Studzienki należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie, na fundamencie z betonu B-20, gr. 20 cm.

Obsypkę studni należy wykonać ze żwirków. Materiałem zasypu warstwy ochronnej może być grunt rodzimy o ile tworzą go grunty piaszczyste, piaszczysto-gliniaste lub gliniasto-piaszczyste bez grud, kamieni i innych ostrych przedmiotów. Przy gruntach ilastych, zbitych iłach gruntach nasypowych z gruzem, rurociąg należy otoczyć 20-

30 cm warstwą gruntu piaszczystego bez grud i kamieni. Zewnętrzne ściany studni należy pokrywać izolacjami przeciwwodnymi (lepikiem asfaltowym), nakładanymi w 2 warstwach. Studzienki z kręgów żelbetowych posadawiane w gruntach nawodnionych należy zabezpieczyć od zewnątrz dodatkowo obłożenie studni gliną plastyczną. Stosować kręgi z wmontowanymi fabrycznie stopniami żłazowymi. W razie ich braku, stopnie w kręgach betonowych należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległości pionowych co 25 do ^30 cm i odległości poziomej osi stopni 30 cm. Stosować dennice z gotowymi otworami i uszczelkami.

## 6. Składowanie.

Wyroby montowane w sieciach sanitarnych w ramach Kontraktu podatne na uszkodzenia mechaniczne należy składować i chronić w następujący sposób:

Wyroby należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.

Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m.

Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.

Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).

Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.

Nie dopuszczać do zrzucenia elementów. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr; rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

długotrwałą ekspozycją słoneczną,  
nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Składowanie wszystkich elementów instalacji oraz elementów prefabrykowanych zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

## 7. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonania sieci sanitarnych i technologicznych należy stosować następujący,

sprawnym technicznie i zaakceptowanym przez Inżyniera, sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- aparat spawalniczy,
- zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo,
- zgrzewarki do muf elektrooporowych,
- płyty zagęszczające i stopy zagęszczające,
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów,
- żuraw samochodowy,
- koparka
- ubijak spalinowy 200kg
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

## **8. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punkcie I. 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 S 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 materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód dźwigowy,
- ciągnik kołowy
- przyczepa skrzyniowa,

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału.

Materiału nie wolno zrzucać ze środków transportowych. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

## **9. Wykonanie robót.**

### **9.1. Wykonanie robót – ogólne wymagania.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN- PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

### **9.2. Montaż rurociągów ciśnieniowych rur z PVC.**

#### **9.2.1. Ogólne warunki montażu przewodów z PVC**

Zaleca się montaż przewodów z PVC w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem. W niskich temperaturach należy zachować szczególną ostrożność przy transportowaniu rur z uwagi na zmniejszoną ciągliwość materiału (zwiększona podatność na pękanie).

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z zatwierdzonym Projektem.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

#### **9.2.2. Łączenie rur**

##### **1) Metoda łączenia**

Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, wargowej.

##### **2) Łączenie kielichowe**

Usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury.

Nasmarować uszczelkę i bosi koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym.

Łączone elementy ułożyć współosiowo.

Włożyć koniec bosi do kielicha.

Wcisnąć koniec bosi do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia.

Dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klokiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania.

Nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich, a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego.

##### **3) Połączenia kołnierzowe**

Połączenia z armaturą żeliwną kołnierzami dla PN10 poprzez kształtki przejściowe PVC/żeliwo.

## UWAGA!

Jeżeli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie należy wykonać prostopadle do osi rury, a następnie usunąć wióry i zukosować koniec rury pod kątem 30°.

### 9.3. Podsypka

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

W przypadku występowania piasków i żwirów niedopuszczalne jest naruszenie gruntu rodzimego na rzędnej posadowienia kanału.

Wysokość podsypki powinna wynosić 10 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 5 cm.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

### 9.4. Układanie przewodu na dnie wykopu.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Nie wolno wyrównywać spadku i kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z dokumentacją. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać wartości dopuszczonych w PN-92/B-10735. Przed połączeniem rur „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg, przewidzianymi przez dostawcę systemu kanalizacyjnego. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie podsypki wg zasad podanych poniżej.

Bloki oporowe.

Na łukach, kolanach, korkach i odgałęzieniach należy wykonać zabezpieczenia w postaci bloków oporowych zgodnie z Polską Normą BN-81/9192-04.



### **9.5. Obsypka rurociągu**

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego 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 spoiстого materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności 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.

### **9.6. Oznaczenie trasy. Oznaczenie rurociągu.**

Po przeprowadzeniu próby szczelności  $p=1,0$  MPa, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem (30 - 40 cm powyżej grzbietu rury) taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

### **9.7. Zасыпка wykopu.**

Zасыпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych).

Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i jeśli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 30 mm.

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inżynier. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.

Prace w pobliżu miejsc kolizji należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Na istniejące podziemne sieci energetyczne, telekomunikacyjne i gazowe w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne. W przypadku, gdy kolektor sanitarny przebiega w bliskiej odległości od istniejących drzew, należy wykonać wykop otwarty w odległości 2.50m od osi drzewa, a pod systemem korzeniowym precyzyjnie osłonić rurę osłonową stalową lub z PVC, o długości  $l=5,0$ m.



Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający: zamarzanie w nich wody w okresie zimowym, uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych, niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala Polska Norma PN-92-B-10735. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o  $h = 0,2$  m.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem wody, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą keramzytu. W takim przypadku przewód należy otoczyć 30cm warstwą keramzytu (zamiast podsypki i obsypki) zabezpieczonego folią PEHD gr. 1,5mm

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dających podobne wyniki izolacji cieplnej.

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

## **10. Montaż rurociągów ciśnieniowych z HDPE.**

### **10.1. Ogólne warunki montażu przewodów HDPE**

Montaż przewodów z HDPE w temperaturze otoczenia niższej od  $0^{\circ}\text{C}$  jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ . W przypadku konieczności zgrzewania PE w niskich temperaturach należy okryć stanowisko do zgrzewania namiotem.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie trasy zgodnie z zatwierdzonym Projektem. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

### **10.2. Metody łączenia rur, kształtek i armatury**

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

### **10.3. Zgrzewanie doczołowe rur z PE**

Zgrzewanie rur doczołowe jest możliwe tylko dla rur zakwalifikowanej do tej samej grupy płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki.

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych od 63 mm. Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów wypłytki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyień nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta.

Zgrzewanie rur z PE przy pomocy złączy elektrooporowych odbywa się przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE (oczyszczone także przez usunięcie warstwy utlenionego polietylenu, a następnie „przepuszcza” się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma indywidualne parametry zgrzewania. Są one zapisane; na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka.

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+45^{\circ}\text{C}$ .

#### **10.4. Połączenia kołnierzowe**

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PE i luźnego kołnierza stosowane są głównie przy połączeniach tworzywo sztuczne/stal. Stosowane mogą być również przy połączeniach rur PE z armaturą stalową. Należy stosować połączenia kołnierzowe uszczelniając je płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego.

### **11. Podsypka**

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

W przypadku występowania piasków i żwirów niedopuszczalne jest naruszenie gruntu rodzimego na rzędnej posadowienia kanału.

W przypadku występowania gruntów organicznych należy zastosować podsypkę piaskową o grubości 15 cm (po zagęszczeniu). Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 5 cm.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

### **12. Układanie przewodu na dnie wykopu.**

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę

układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Nie wolno wyrównywać kierunku i spadku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przy opuszczaniu przewodu z PE na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić  $50 \times D$  ( $D$  - średnica zewnętrzna). Dopuszczalna wartość promienia wygięcia rur zależy między innymi od temperatury. Przykładowo można przyjąć następujące wartości promienia wygięcia rur:

- $20 \times D$  (przy temp.  $+ 20^{\circ}\text{C}$ ),
- $35 \times D$  (przy temp.  $+ 10^{\circ}\text{C}$ ),
- $x \times D$  (przy temp.  $0^{\circ}\text{C}$ ).

Jeśli rury z PE mają być wyginane w temperaturze niższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur z PEHD powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

### **13. Bloki oporowe.**

Na załamaniach trasy zbliżonych do  $90^{\circ}$  należy stosować bloki oporowe zgodnie z Polską Normą BN- 81/9192-05

### **14. Obsypka rurociągu**

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest

sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum.

Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

Dla spoistego materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności 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.

### **15. Oznaczenie trasy rurociągu.**

Po przeprowadzeniu próby szczelności  $p=1,0$  MPa, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem (30 - 40 cm powyżej grzbietu rury) taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

### **16. Zасыпка wykopu.**

Zасыпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i jeśli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 30 mm.

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inżynier.

### **17. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.**

Prace w pobliżu miejsc kolizji należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Na istniejące podziemne sieci energetyczne, telekomunikacyjne i gazowe w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne.

W przypadku, gdy kolektor sanitarny przebiega w bliskiej odległości od istniejących drzew, należy wykonać wykop otwarty w odległości 2.50m od osi drzewa, a pod systemem korzeniowym precyzyjnie osłonić rurę stalową lub z PVC, o długości  $l=5,0$ m.

Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

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

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala Polska Norma PN-92-B-10735. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o  $h = 0,2$  m.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą

keramzytu. W takim przypadku przewód należy otoczyć 30cm warstwą keramzytu (zamiast podsypki i obsypki) zabezpieczonego folią PEHD gr. 1,5mm Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dających podobne wyniki izolacji cieplnej.

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

## **18. Kontrola jakości.**

### **18.1. Wymagania ogólne.**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie 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.

### **18.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

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

#### **18.2.1. Próby szczelności**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Inwestora lub Użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w Polskich Normach (PN-81/B-10725), WTWiOR oraz WTWOiRTS . 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, odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami
- wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami
- wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,



- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

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,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.
- Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić 1 MPa.

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Użytkownika.

### **18.2.2. Próby szczelności kanału kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności kanału grawitacyjnego.

Kanał powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN- 92/B-10735, WTWORTS oraz WTWOR.

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy zapewnić:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka, wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

### **18.2.3. Badanie na eksfiltrację:**

Zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studziencie położonej wyżej, w czasie:

- 30 min. na odcinku o długości do 50 m
- 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m

### **18.2.4. Badanie na infiltrację:**

Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Użytkownika.

## **19. Obmiar.**

Roboty związane z wykonaniem sieci sanitarnych, międzyobiektowych i technologicznych realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania robót związanych z wykonaniem sieci sanitarnych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen i w Kosztorysie Ofertowym.

## **20. Przyjęcie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WW, PFU)

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).

Roboty związane z wykonaniem zbrojenia należą do robót ulegających zakryciu.

Zasady ich przejęcia są określone w punkcie II.

## **21. Podstawa płatności.**

### **21.1. Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie II.



Płatności za roboty związane z wykonaniem sieci sanitarnych będą realizowane na podstawie scalonej pozycji rozliczeniowej Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia sieci sanitarnych oraz innych robót związanych z nimi. 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.

### **21.2. Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót związanych z wykonaniem sieci sanitarnych w Kontrakcie obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie rozbiórek i odtworzenie stanu pierwotnego terenu,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągu,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- wykonanie przewiertów z przeciągnięciem rur przewodowych i zamknięciem końcówek rur przewiertowych,
- układanie odcinków w rurach osłonowych z zamknięciem końcówek rur osłonowych,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- przełożenie mediów,
- próby szczelności odcinków,
- oznakowanie trasy rurociągu,
- oznakowanie zasuw,
- przygotowanie podłoża gruntowego pod montaż studni,
- montaż studni,
- montaż włączów,
- przyłączenie rurociągów,
- uzbrojenie studni
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## **XI. ZEWNĘTRZNE LINIE KABLOWE NN I INSTALACJE OCHRONNE.**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych w zakresie linii nn i instalacji ochronnych dla zadania: ” instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie, które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy małej retencji”.

#### **1.2. Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **1.3. Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach robót związanych z układaniem zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych obejmuje:

##### **1.3.1. Roboty przygotowawcze:**

Prace geodezyjne:

- wytyczenie trasy wykopów dla kabli ziemnych,
- ustalenie lokalizacji słupów oświetlenia terenu,

##### **1.3.2. Roboty zasadnicze:**

###### **1) Instalacyjne:**

- układanie kabli niskiego napięcia w ziemi oraz na słupach zasilających:
  - szafka złącza kablowo-pomiarowego,
  - szafy siłowe i sterownicze,
  - oświetlenie terenu,
- układanie instalacji wyrównawczych grupy obiektów takich jak:
  - szafki złącz kablowo-pomiarowych,
  - szafy siłowe i sterownicze,
  - komory przepompowni i wody ścieków z instalacjami technologicznymi.
- układanie instalacji uziemiających takich obiektów jak:
  - słupów oświetlenia terenu,

- szafki złącza kablowo-pomiarowego o szaf siłowych i sterowniczych.
- 2) Prace montażowe:**
  - postawienie kompletnie wyposażonych słupów oświetlenia terenu oczyszczalni ,
  - Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających
- 3) Roboty końcowe:**
  - Montaż czasowo zdemontowanych przedmiotów utrudniających wykopy,
  - Prace porządkowe po wykonaniu Robót,

## **2. Kontrola jakości wykonanych Robót.**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie I.

Ponadto:

- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Odgromnik - zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.
- Ogranicznik przepięć - urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.
- Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- Osłonakabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- Przyłącze - część linii kablowej o napięciu do 1kV zasilającej Odbiorcę energii elektrycznej,

- Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- Uziom - przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.
- Wysięgnik oprawy oświetleniowej - konstrukcja z rury stalowej odpowiednio wygięta, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej w oddaleniu od słupa lub innego obiektu podtrzymującego,
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.
- Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- Złącze - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

### 3. Materiał.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła pochodzenia materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ. Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- bednarka ocynkowana 25x4 mm, 30x4 mm
- betonowe oznaczniki trasy kabla,
- drobne materiały ( zaciski, haki, śruby, itp.),
- folia kalandrowana niebieska z PVC uplastycznionego,
- głowiczka termokurczliwa,
- kable i przewody (wg zatwierdzonej dokumentacji projektowej),
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Al,
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Cu,

- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- oprawa sodowa,
- oznacznik laminowany folią,
- piasek na podsypkę,
- rura ochronna z tworzywa twardego o średnicy 50mm,
- rura ochronna z tworzywa twardego o średnicy 75mm,
- słup oświetleniowy stalowy o długości 5 do 8m,
- uchwyty do mocowania rur ochronnych,
- wysięgnik oprawy oświetleniowej,
- złączki montażowe do przewodów prądowych

#### **4. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarka przeciwbieżna,
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m<sup>3</sup>,
- przyczepa dźwycowa do samochodu,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód z wysięgnikiem koszowym,
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m<sup>3</sup>/h,
- urządzenie przeciskowe do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami,
- wibromłot elektryczny 3,0 kW,
- ubijak spalinowy 50kg,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne,

#### **5. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punkcie I. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi we wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu

kabli w temperaturze niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Placu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu:

- ciągnik siodłowy z naczepą do 10Mg,
- ciągnik kołowy (1),
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód skrzyniowy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg (1),
- przyczepa dłużykowa do 3,5Mg,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

## **6. Wykonanie robót.**

### **6.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WW C.I „Wymagania Ogólne Wykonania Robót”

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

### **6.2. Przygotowanie do robót ziemnych.**

Przed przystąpieniem do prac ziemnych korzystając z zatwierdzonego projektu i aktualnych map oraz planów służby geodezyjne określą trasy kabli ziemnych kanalizacji kablowej. Następnie określą miejsca ewentualnych skrzyżowań lub zbliżeń, a wykonawca oznakuje je. Jeżeli na trasie wykopów, lub w ich bliskim sąsiedztwie, znajdują się przedmioty lub przeszkody demontowalne, utrudniające wykopy, należy je zdemontować na czas robót ziemnych. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach ziemnych prowadzonych za pomocą sprzętu zmechanizowanego szczególnie w miejscach nieoznaczonych jako skrzyżowania lub zbliżenia, w których istnieje przypuszczenie obecności ewentualnej instalacji podziemnej. Przed przystąpieniem do prac należy ściśle określić strefy odkładcze dla odkrywki



wykopów oraz dla składowania materiałów związanych z pracami ziemnymi, zwłaszcza dla grubego osprzętu, rur i bębnow kablowych.

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

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/- 5cm.

Układanie linii kablowych niskiego napięcia i specjalnych w ziemi.

Wewnętrzna linia zasilająca powinna być wykonana w systemie TN-S, kablem pięcioletowym typu YKY o przekroju również wynikającym z mocy obliczeniowej przepompowni, jednak nie mniejszym niż 10 mm<sup>2</sup>.

Do zasilania słupów oświetlenia terenu przepompowni należy zastosować kabel YKY 3x4 mm<sup>2</sup>.

Wszystkie kable należy układać w rowach wykonanych za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0oC. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży.

Linie kablowe należy układać w rowie kablowym w sposób falisty bez naprężania, na głębokości 0,8m na 10cm podsypce z piasku z przykryciem nasypką grubości 10 cm piasku, następnie należy nasypać minimum 15cm gruntu rodzimego i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o grubości min. 0,5mm i szerokości min. 30cm. Następnie rów kablowy zasypać zagęszczanym gruntem rodzimym. Prace ziemne przy układaniu kabli w rejonie zbliżeń, skrzyżowań i kolizji należy prowadzić ręcznie, pod nadzorem i w uzgodnieniu z właścicielami uzbrojenia istniejącego. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym istniejącym i projektowanym oraz drogami należy wykonać w rurze ochronnej dwudzielnej o średnicy 75mm. Przepusty pod drogami wykonać metodą wykopu odkrytego lub metodą przewiertu (przecisku) w zależności od wskazania w projekcie danego obiektu. Na słupie kabel należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi twardą rurą ochronną o średnicy 50mm i długości 2,5m mocowaną za pomocą uchwytów do słupów. Na początku i końcu linii kablowej, w wykopie należy pozostawić 3% zapasy kablowe, jednak nie mniej niż po 1m. Cała trasa linii kablowej powinna być oznaczona betonowymi oznacznikami z literą „K” rozmieszczonymi na trasie kabla. Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki. Powinny one być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach i wyjściach rur ochronnych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:



- Nazwę użytkownika,
- Symbol i nr ewidencyjny kabla,
- Typ, przekrój i ilość żył,
- Napięcie znamionowe kabla,
- Rok ułożenia.

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przezroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nie ulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

### **6.3. Układanie instalacji wyrównawczej.**

Jako podstawową ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem stanowi izolacja własna kabli, przewodów i urządzeń. Jako ochronę dodatkową przed porażeniem zastosować szybkie, samoczynne wyłączenie. Celem wyeliminowania możliwości powstawania niebezpiecznego napięcia dotyku między poszczególnymi urządzeniami wyposażenia technologicznego, rurociągami technologicznymi i sanitarnymi należy wykonać między nimi połączenia wyrównawcze.

### **6.4. Układanie instalacji uziemiającej.**

Szyny PE oraz N złącza ZK-P oraz szafki sterującej powinny być połączone ze wspólnym uziomem poprzez złącza kontrolne. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4mm w ziemi na głębokości 0,8m. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie mniejsza niż 5Q, chyba że zatwierdzona dokumentacja projektowa podaje inną wartość. W razie nie spełnienia tego warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je poprzez pograżanie pionowych uziomów prętowych, ocynkowanych techniką udarową.

### **6.5. Wykonanie ustrojów pod słupy oświetleniowe.**

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10cm pod powierzchnią gruntu.

Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Istnieje wiele typów słupów oświetlenia terenu, które nie wymagają zastosowania fundamentów. Poniżej przedstawiono ogólne zasady w sytuacji konieczności ich zastosowania. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub jeżeli nie ma takich, to zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez producenta dla konkretnego fundamentu.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na wcześniej przygotowane ustroje. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego całej części podziemnej i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej

posadowienia  $\pm 2\text{cm}$ . Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ .

### **6.6. Montaż słupów.**

Słup lampy oświetlenia terenu powinien być wysokości co najmniej 5m, powinna istnieć możliwość zainstalowania na nim anteny kierunkowej oraz syreny alarmowej. Powierzchnia słupa powinna być gładka uniemożliwiająca wejście na niego.

Słup należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowany i częściowo wykonany fundament prefabrykowany, jeżeli producent przewiduje takie rozwiązanie. Spód słupa lub fundament powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 o grubości min. 10cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7cm.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy podlegają dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej realizowanej uziomem poziomym w wykopie na głębokości 0,8m. Zasypanie słupa powinno się odbyć warstwami gruntu rodzimego o grubości 20cm z zagęszczeniem za pomocą ubijaka.

W przypadku zaprojektowania szaf wolnostojących przynajmniej jedna lampa powinna być zlokalizowana tak, by oświetlała wnętrze szafy sterowniczej.

### **6.7. Montaż wysięgników.**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

### **6.8. Montaż opraw.**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z wysięgnikiem koszowym. Zastosować oprawy sodowe o mocy 150W. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewód YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>, gdzie żyłę przewodu ochronnego połączyć z jednej strony z obudową oprawy, z drugiej zaś z przewodem PEN zasilania i uziomem słupa.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia na wysięgniku pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

## **7. Kontrola jakości.**

### **7.1. Wymagania ogólne.**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie budowy.

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

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót.

Szczegółowe zasady kontroli jakości.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań, badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

### **7.2. Badanie jakości robót w czasie budowy**

Przed ułożeniem przewodów oświetlenia terenu należy sprawdzić głębokość posadowienia słupów. Przed zasypaniem wszelkich ziemnych linii kablowych należy sprawdzić oznaczenia kabla, głębokość jego ułożenia, oraz grubości poszczególnych warstw i ułożenie folii w wykopie. Szczególną uwagę należy zwrócić przed zasypaniem na jakość wykonania przepustów i odległości przy zbliżeniach.

### **7.3. Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia**

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w ziemi wrurach osłonowych oraz w uchwytach na tynku,
- zachowanie odległości i jakość osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- sposób wyprowadzenia kabli do przepustów oraz podejścia do urządzeń i osprzętu,
- jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- rezystancję izolacji,
- wytrzymałość napięciową izolacji,
- ciągłość żył linii kablowej.

### **7.4. Badania i pomiary elementów oświetlenia terenu**

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- poprawność montażu elementów słupów tj.: płyt stopowych, ustojów, fundamentów,

- poprawność montażu tabliczek bezpiecznikowych, wysięgników i opraw oświetleniowych,
- pionowość ustawienia słupów,
- typy słupów,
- jakość połączeń kabli zasilających,
- prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
- badanie funkcjonalności automatyki załączania oświetlenia,
- sprawdzenie załączenia ręcznego oświetlenia,
- wartość rezystancji uziemienia słupów,
- konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- pomiar izolacji i ciągłości kabli zasilających i przewodów doprowadzających do oprawy,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej słupów i opraw,
- pomiar średniego natężenia oświetlenia,
- elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji.

### **7.5. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-76/E-02032

## **8. Obmiar.**

Roboty elektryczne związane z układaniem zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych realizowane w ramach niniejszego Zadania nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części Robót związanych z układaniem zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych lub cenach kompletu wg Wykazu Cen.

Dla zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

## **9. Przyjęcie robót.**

### **9.1. Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WW, PFU)

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).

Roboty związane z wykonaniem zbrojenia należą do robót ulegających zakryciu.

Zasady ich przejścia są określone w punkcie I.

### **9.2. Ustalenia szczegółowe.**

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać Przejęcia Robót, odbioru ostatecznego Robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- realizację zaleceń Inżyniera dotyczących odstępstw od zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- inwentaryzację geodezyjną linii kablowych z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletności protokołów z pomiarów,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- jakość ułożenia kabli w osłonach na słupach oraz wielkość niezbędnych zapasów i luzów,
- wielkość zapasów kablowych w ziemi,
- zachowanie wymaganych odległości przy podziemnych zbliżeniach i skrzyżowaniach,
- jakość połączeń poszczególnych odcinków uziomów w części podziemnej,
- konserwację części podziemnej słupów oświetlenia terenu,
- naniesienie odstępstw od zatwierdzonego projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót.

## **10. Podstawa płatności.**

### **10.1. Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie II.

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.

### **10.2. Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót izolacyjnych w Kontrakcie w zakresie wykonania izolacji obejmuje:

#### **10.2.1. Roboty liniowe:**

- prace geodezyjne,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,

#### **10.2.2. Roboty zasadnicze:**

- układanie kabli niskiego napięcia w ziemi wraz ich podłączeniem,
- układanie instalacji uziemiającej i wyrównawczej wraz z jej podłączeniem.
- wszelkie prace ziemne związane z układaniem wszystkich rodzajów kabli w rurach osłonowych i przepustach kablowych,
- wprowadzanie kabli do rur osłonowych na słupach i do złącz kablowych z uszczelnianiem otworów przepustowych,
- układanie instalacji uziemiającej na słupach oświetlenia terenu i uziomów pionowych i poziomych w ziemi,
- oznakowanie kabli w ziemi oraz oznakowanie trasy linii kablowej,
- zarobienie końcówek kablowych i mocowanie kabli,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót.,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach,

#### **10.2.3. Roboty związane z montażem:**

- prace geodezyjne,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,

#### **10.2.4. Roboty zasadnicze:**

- montaż słupa oświetlenia terenu z wyposażeniem,
- konieczne prace ziemne i prace związane z posadowieniem słupów,
- prace konserwacyjne części podziemnych słupów,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,

- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach.





## **XII. WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE.**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznej wewnętrznej dla zadania: „Budowa instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie , które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy małej retencji” .

#### **1.2. Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno–Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **1.3. Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach montażu stacji i układania wewnętrznych instalacji elektrycznych obejmuje:

- Roboty instalacyjne:
  - wykonanie instalacji siłowych zasilających:
  - rozdzielnice siłowe i szafy sterownicze,
  - urządzenia technologiczne,
  - gniazda wtyczkowe oraz ich zestawy, o oprawy oświetleniowe, wykonanie instalacji dla oświetlenia:
  - podstawowego, o ewakuacyjnego, wykonanie instalacji ochronnych:
  - przeciwporażeniowej, o wyrównawczej,
  - uziemiającej,
  - odgromowej.
  - układanie kabli w korytkach kablowych.
- Roboty montażowe:
  - montaż i podłączanie rozdzielnic siłowych i szaf sterowniczych,
  - montaż i podłączanie skrzynek sterowniczych i przyłączeniowych,
  - montaż i podłączanie gniazd wtykowych,
  - montaż i podłączanie wewnętrznych opraw oświetleniowych,
  - montaż ciągów korytek kablowych.

## 2. Określenia podstawowe .

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie I.

Ponadto:

- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.
- Drabinka kablowa - konstrukcja wsporcza w postaci drabinki przeznaczona do układania na niej kabli.
- Główna Szyna (zacisk) uziemiająca (GSU) = Główna Szyna Wyrównawcza (GSW) - przeznaczona jest do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.
- Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- Korytka kablowe - konstrukcja wsporcza przeznaczona do układania kabli, w postaci jednego elementu o trzech ścianach jednolitych lub ażurowych.
- Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Odgromnik - zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.
- Ogranicznik przepięć - urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.
- Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- Połączenie wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu wyrównania potencjałów,
- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przewód uziemiający - przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą z uziomem.
- Przewód wyrównawczy - przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów.

- Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- Rozdzielnia elektroenergetyczna niskiego napięcia - (zwana dalej rozdzielnią niskiego napięcia) jest to wyodrębniona część stacji elektroenergetycznej składająca się z urządzeń rozdzielczych i aparatury pomiarowej przystosowanych do tego samego, niskiego napięcia znamionowego oraz ustawionych w tych samych warunkach pracy, wraz z urządzeniami pomocniczymi.
- Rozdzielnica siłowa - szafa lub zestaw szaf, bądź zestaw skrzynkowy wyposażony w osprzęt i aparaty elektryczne pozwalające na rozdział zasilania, zabezpieczenie i serwisowanie linii odbiorczych obwodów elektrycznych,
- Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- Stacja transformatorowa - wyodrębniona część stacji elektroenergetycznej składająca się z przynajmniej jednego transformatora.
- Stacja transformatorowa kontenerowa - stacja, której urządzenia są ze wszystkich stron szczelnie osłonięte blachami lub ściankami.
- Tablice rozdzielcze i sterownicze - tablice wyposażone w urządzenia do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączanie i łączenie.
- Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Urządzenie przenośne - urządzenie, które podczas użytkowania jest przemieszczane lub może być przyłączone do innego źródła zasilania w innym miejscu użytkownika.
- Urządzenie stacjonarne - urządzenie nieruchome lub bez uchwytów, mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane.
- Uziom - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.
- Wewnętrzna Linia Zasilająca (WLZ) - obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.
- Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- Złącze - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

### 3. Materiał.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. 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. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR. 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.

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- bednarka ocynkowana,
- drut stalowy ocynkowany średnicy 6mm,
- gniazda bryzgoszczelne 3-biegunowe,
- gniazda natynkowe 2-biegunowe bryzgoszczelne,
- gniazda natynkowe 2-biegunowe bryzgoszczelne podwójne,
- gniazda podtynkowe 2-biegunowe,
- gniazda wtykowe 3-fazowe 5-stykowe 16A,
- kable, linki i przewody krosowe,
- kołki rozporowe plastikowe,
- korytka X111,
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Al,
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Cu,
- korytka wewnętrzne szafowe,
- lampki sygnalizacyjne,
- łącznik sekcyjny,
- łączniki tablicowe,
- łączniki w obudowie izolacyjnej IP 65 ,
- łącznik klawiszowy natynkowy 6A, 250V, bryzgoszczelny,
- łącznik bryzgoszczelny schodowy,
- mierniki tablicowe prądu i napięcia,
- ochronnik przepięciowy,
- odgromnik przepięciowy,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- obudowy wnekowe z drzwiczkami,
- odgałęźniki bryzgoszczelne,
- oprawy bryzgoszczelne strugoodporne do przykręcania,
- oprawy świetłówkowe przykręcane lub wieszane,
- oprawy świetłówkowe przykręcane lub wieszane z modułem pracy awaryjnej,
- pierścienie odgałęźne,
- pręty stalowe ocynkowane o średnicy 8mm,

- przekładniki prądowe,
- przycisk alarmowy ppoż.
- przycisk wyłącznika głównego,
- przyciski bryzgoszczelne,
- przyciski instalacyjne podtynkowe,
- puszki izolacyjne podtynkowe,
- rozłączniki bezpiecznikowe,
- rura ochronna z PCW o średnicy 50mm,
- rura ochronna z PCW o średnicy 75mm,
- rura winidurowa karbowana o średnicy 25mm,
- skrzynki:
  - rozdzielcze,
  - rozgałęźne,
  - zasilające kablowe, o szynowe,
  - styczniki napędów,
  - szafy wolnostojące - zestaw,
  - świetlówki ,
- uchwyty do mocowania rur ochronnych,
- wazelina techniczna,
- wsporniki dachowe,
- wsporniki ścienne,
- wyłącznik główny,
- wyłączniki nadprądowe,
- wyłączniki przeciwporażeniowe 30mA,
- złącza kontrolne,
- złącza rynnowe,
- złączki przelotowe kabłakowe naprężające,
- żarówki.

#### **4. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających opuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania montażu stacji i układania wewnętrznych instalacji elektrycznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód z wyciągiem koszowym,
- żuraw samochodowy,

- dźwig o nośności do 5Mg,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

## **5. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punkcie I. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi we wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

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

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu:

- ciągnik kołowy (1),
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód skrzyniowy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg ,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

## **6. Wykonanie robót.**

### **6.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I.

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

Wymagania szczegółowe.

Wykonanie wewnętrznych instalacji elektrycznych.



Uwaga: W obszarach zagrożonych wybuchem należy stosować osprzęt w wykonaniu przeciwwybuchowym, w klasie odpowiedniej dla określonej strefy zagrożenia wybuchowego.

#### **6.1.1. Wykonanie instalacji kablowych do urządzeń technologicznych.**

Linie kablowe zasilające odbiory technologiczne zlokalizowane wewnątrz budynków, wykonać kablami typu YKY i YKSY. Kable bezpośrednio doprowadzone będą do rozdzielnic lub przejściowej skrzynki przyłączeniowej danego odbioru o stopniu ochrony IP65, która w wielu wypadkach będzie również skrzynką sterowania miejscowego. Na większości swojej długości kable niskiego napięcia rozprowadzane po obiekcie należy układać w korytkach kablowych systemu "U", na drabinkach kablowych oraz w rurach stalowych ze stali nierdzewnej. Podejścia kabli od przejściowej skrzynki przyłączeniowej do odbiorników należy wykonać w elastycznych rurach ochronnych. Na końcach wszystkich linii zasilających rozdzielnice technologiczne należy wykonać dodatkowe uziemienia robocze.

#### **6.1.2. Wykonanie kompletnych instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia**

Wewnętrzne linie zasilające pomieszczenia socjalne oraz instalacje wewnątrz obiektów, w pomieszczeniach dozorowych i socjalnych należy układać w rurach winidurowych układanych pod tynkiem w bruzdach w betonie.

Instalacje wewnętrzne zasilające obwody gniazd i drobnych odbiorów siłowych (wentylacja, napędy żaluzji, drzwi automatyczne) i oświetleniowych wykonać przewodami płaskimi typu YDY układanymi w tynku. Większe przekroje kabli, np. do zestawów gniazd siłowych ogólnego przeznaczenia, należy prowadzić w rurach winidurowych układanych pod tynkiem w bruzdach w betonie. Wypusty sufitowe dla instalacji oświetleniowej zakończyć złączami świecznikowymi trójbiegunowymi. Łączniki mocować na wysokości 1,4m. Cały osprzęt zastosować wtynkowy. Układanie kabli w korytkach kablowych.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0oC. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy też uderzanie. Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. W zasadzie wszelkie instalacje po obiekcie należy układać w korytkach kablowych systemu "U". Znakowanie kabli za pomocą opasek oznacznikowych z wyraźnie odcisniętymi numerami w korytkach powinno być wykonane co 10m w miejscach, w których łatwo jest odkryć pokrywy korytek. Podczas układania kabli zwrócić szczególną uwagę na nierówności lub zadziory krawędzi korytek. W uzasadnionych przypadkach należy miejsca takie wygładzić i wyprostować. Należy stosować typowy dla danego systemu korytek kablowych osprzęt rozgałęziający (trójniki, rozgałęźniki krzyżowe i kątowe, łączniki etażowe itp.). W miejscach, gdzie nie można zastosować takiego osprzętu należy wykonać dodatkową osłonę, nakładając na kabel giętką rurę osłonową lub dwudzielny peszel na odcinku pomiędzy dwoma segmentami korytek. Odległość tras kabli pomiarowych od kabli zasilających z napięciem 220V powinna wynosić co najmniej 20cm. Podejścia kabli z tras kablowych z korytek do szaf obiektowych i szafek montażowych wykonać w rurach osłonowych Arota lub stalowych, natomiast do samych

urządzeń pomiarowych w elastycznych rurach ochronnych. Przepusty w ścianach i stropach po ułożeniu kabli uszczelnić pianką ognioodporną. Przejścia pod drogami i innymi sieciami wykonane będą w rurach grubościennych z twardego PCV.

## **6.2. Wykonanie wewnętrznych instalacji specjalistycznych**

### **6.2.1. Wykonanie instalacji alarmowej stężenia gazów niebezpiecznych**

W budynku stacji mechanicznego odwadniania osadu należy rozprowadzić instalację alarmową dozorującą stężenie gazów niebezpiecznych. Czujki powinny być oznakowane i rozmieszczone w miejscach gdzie z dużym prawdopodobieństwem przewiduje się pojawienie niebezpiecznych stężeń tych gazów. Usytuowanie czujek i zasady ich montażu powinny być zgodne z zaleceniami umieszczonymi w ich DTR. Centralka obsługująca sygnały z czujek, w razie przekroczeń stężeń, powinna wydawać sygnał akustyczny, świetlny oraz przesłać sygnał alarmowy do centralnego stanowiska dyspozytorskiego.

### **6.2.2. Wykonanie wewnętrznych instalacji ochronnych**

#### **1) Wykonanie instalacji przeciwporażeniowej**

Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać w układzie TN-C-S. Zgodnie z obowiązującą normą PN- IEC-60364, dla ochrony przeciwporażeniowej, będą stosowane środki uniemożliwiające dotyk bezpośredni (ochrona podstawowa) oraz dotyk pośredni (ochrona dodatkowa). Ochrona podstawowa zapewniona będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych aparatury rozdzielczej, urządzeń i osprzętu elektrycznego oraz odpowiedniego poziomu izolacji kabli i przewodów. Ochrona dodatkowa zrealizowana będzie przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania. Jako zabezpieczenia poszczególnych obwodów i urządzeń należy zastosować wyłączniki instalacyjne nadprądowe, silnikowe oraz bezpieczniki topikowe o odpowiednio dobranych wartościach i charakterystykach, typu Bm dla dużych odbiorników. Dla wszystkich zewnętrznych obwodów sterowniczych przewidzieć napięcie zasilające 24V DC oraz skrzynki sterownicze II klasy ochronności. Wyżej wymieniony osprzęt zapewniający ochronę przed porażeniem stanowi wyposażenie rozdzielni zasilających. Niniejsza specyfikacja dotyczy jedynie części przewodowej tej instalacji ochronnej. Układ zasilania urządzeń trójfazowych wykonać jako 5-żyłowy, natomiast jednofazowych jako 3-żyłowy z żyłą ochronną o izolacji w kolorze żółto-zielonym. Będzie ona jednocześnie uziomem pomocniczym dla wyłączników przeciwporażeniowych. Do żyły ochronnej przyłączać należy: obudowy i osłony silników, obudowy urządzeń mających zasilanie elektryczne, bolce ochronne gniazdek wtyczkowych, konstrukcje tablic rozdzielczych oraz wszystkie metalowe części instalacji, nie będące normalnie pod napięciem, a które mogą się pod napięciem znaleźć w przypadku uszkodzenia izolacji.

#### **2) Wykonanie instalacji uziemiającej**

Szyny PE oraz N rozdzielnic obiektowej powinny być połączone do uziomu indywidualnego tej rozdzielnic oraz do uziomu fundamentowego, bądź otokowego obiektu, jeżeli taki istnieje. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach według norm w ziemi na głębokości 0,8m. W przypadku układania kabla zasilającego rozdzielnicę w ziemi, należy

bednarkę układać w wykopie razem z kablem. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż  $5Q$ , chyba że zatwierdzona dokumentacja projektowa podaje inną wartość. W razie nie spełnienia tego warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je poprzez pograżanie techniką udarową pionowych uziomów prętowych, wykonanych ze stali ocynkowanej o średnicy 10 do 13mm.

### 3) Zapewnienie ochrony przeciwprzepięciowej

Oдноśnie ochrony od przepięć - należy zainstalować trzy stopnie ochrony przeciwprzepięciowej:

- I stopień ochrony - odgromniki w głównej rozdzielni obiektu.
- II stopień - należy zainstalować ochronniki w rozdzielniach obiektowych,
- III stopień - ochronniki (podpinane pod gniazdka) zainstalować na tych obwodach, z których będą zasilane urządzenia elektroniczne. Należy to uzgodnić z Użytkownikiem.

### 4) Wykonanie instalacji wyrównawczej.

W celu wyrównania potencjałów na częściach przewodzących należy wykonać instalację wyrównawczą wewnątrz obiektu technologicznego, łącząc ze sobą wszelkie metalowe rurociągi, konstrukcje i korpusy maszyn dostępne w pomieszczeniach za pomocą bednarki o wymiarach według norm. W pomieszczeniach biurowych lub socjalnych oraz na krótkich odcinkach, na dojściach należy użyć giętkiego przewodu LgYżo umieszczonego w rurach winidurowych układanych pod tynkiem w bruzdach w betonie. W celu scentralizowania wszystkich połączeń przeznaczonych do uziemienia należy wykonać Główną Szybę Uziemiającą (GSU=GSW) usytuowaną najlepiej w głównej tablicy rozdzielczej obiektu. Wyjątkowo GSU ( GSW ) można zlokalizować w innej tablicy rozdzielczej zasilającej część obiektu, gdzie występuje największa ilość połączeń wyrównawczych.

Do GSU ( GSW ) ze strony obiektu należy przyłączyć:

- wszystkie zaciski przewodów ochronnych PE tablic rozdzielczych siłowych i sterujących,
- instalację wyrównawczą obiektu,
- ewentualną instalację antenową,
- instalację telefoniczną.

Do GSU ( GSW ) ze strony części podziemnej należy przyłączyć bednarką 50x5mm:

- przewód przyłączeniowy uziomu fundamentowego lub otokowego obiektu,
- mostek do uziomu odgromowego.

GSU powinna być zakonserwowana i zabezpieczona przed wpływami czynników atmosferycznych i technologicznych wyziewów chemicznych zwłaszcza starannie w miejscu połączeń spawanych. Jej połączenia muszą być widoczne dla przeprowadzania oględzin oraz pomiarów rezystancji i ciągłości poszczególnych obwodów ochronnych. GSU pełni rolę złącza kontrolnego.

Jeżeli po wykonaniu pomiarów rezystancja uziomu ochronnego będzie przekroczona, należy wzmocnić uziom poprzez dalszą jego rozbudowę.

### **6.2.3. Wykonanie instalacji odgromowej obiektu.**

#### **1) Wykonanie instalacji odgromowej płaskiej.**

Ochronę odgromową wykonać wykorzystując metalowe elementy konstrukcji budynku. Na zwody poziome i przewody odprowadzające wykorzystać metalowe pokrycie dachu, rynny i metalowe elementy konstrukcji budynku. Instalację odgromową budynku wykonać zwodami poziomymi niskimi. Zwody poziome i przewody odprowadzające należy wykonać z pręta stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm układanego na uchwytych dachowych co 0,8m oraz na uchwytych ściennych. Zwody na dachu łączyć poprzez złącza uniwersalne krzyżowe. Do rozprowadzenia pręta odgromowego stosować złącza rynnowe i złączki przelotowe. Przewody odprowadzające mocować przez naprężanie i zastosowanie złączek kabłąkowych naprężających. Odprowadzenia zakończyć pomiarowymi złączkami kontrolnymi. Wykonać uziom otokowy obok budynku, chyba, że obiekt posiada uziom fundamentowy. Uziom łączyć z przewodami odprowadzającymi w złączkach kontrolnych, na wysokości 1,8m nad terenem. Od tej wysokości, do głębokości 0,5 m pod powierzchnią terenu chronić przewód uziomowy kątownikiem 6 wy05arach według norm. Uziom otokowy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach według norm, wyprowadzając go do złącza kontrolnego. Złącza zakonserwować. Uziom zagłębić w wykopie na głębokości 0,8m. Przewód przyłączeniowy do uziomu należy przyspawać, a miejsce spawania dokładnie oczyścić i zakonserwować farbą oraz lepikiem asfaltowym. Złącza kontrolne powinny być oznakowane w sposób jednoznaczny dla celów pomiarowych. Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza lub równa 10  $\Omega$ . Jeżeli po wykonaniu pomiarów rezystancja uziomu odgromowego będzie przekroczona, należy wzmocnić uziom poprzez dalszą jego rozbudowę bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach według norm w ziemi na głębokości 0,8m lub poprzez pograżanie uziomów techniką udarową.

#### **2) Wykonanie instalacji odgromowej pionowej.**

W przypadku obiektów zagrożonych wybuchem mieszaniny gazów z powietrzem, zakwalifikowanych do strefy zagrożenia wybuchowego Z1, należy wykonać instalację odgromową ze zwodami pionowymi, wysokimi. Maszt odgromowy należy ustawić na pomoście stalowym. Szczytowy odcinek masztu należy wykonać z iglicy prefabrykowanej o wysokości 7m z płytą dla linek odciągowych. W celu ustabilizowania masztu należy wykonać cztery równomiernie rozmieszczone linki odciągowe o średnicy 8mm. Dla tak postawionego masztu należy wykonać cztery przewody odprowadzające drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 6 mm, rozmieszczone równomiernie po obwodzie dachu danego obiektu. Przewody odprowadzające połączyć z uziemieniem otokowym lub fundamentowym obiektu poprzez pomiarowe złącza kontrolne. Rezystancja uziemienia w obiektach zakwalifikowanych do strefy zagrożenia wybuchowego Z1 powinna być mniejsza lub równa 5 $\Omega$ .

### **6.2.4. Wykonanie wewnętrznych Robót montażowych**

#### **1) Montaż rozdzielnic siłowych i szaf sterowniczych.**

Rozdzielnice technologiczne oraz potrzeb własnych przewiduje się wykonać jako rozdzielnice szafowe, skrzynkowe lub tablicowe o stopniu szczelności obudowy co najmniej IP65,

wykonane z materiału elektroizolacyjnego - estroduru. Rozdzielnice powinny być zamocowane na ścianach, jeżeli to możliwe we wnękach lub jeżeli mają być wolnostojące należy posadzić je na stalowych konstrukcjach nośnych przytwierdzonych do podłoża. W każdym wykonaniu kable zasilające i odpływowe wychodzące z dołu rozdzielnicy po ścianie powinny być układane w twardych osłonach rurowych z PCV lub w rurach stalowych ocynkowanych.

Montaż osprzętu i wyposażenia szaf należy wykonać w warunkach warsztatowych. Szyny i inne odkryte elementy toru prądowego powinny być osłonięte przed bezpośrednim dotykem przez obsługę utrzymania ruchu. Szafy, skrzynki oraz tablice rozdzielcze wykonać w systemie TN-S. Szyna przewodu neutralnego N powinna być widocznie wydzielona i odizolowana od szyny przewodu ochronnego PE. Szynę PE należy połączyć z Główną Szyną Uziemiającą a jeżeli jej nie przewidziano w danym obiekcie to z uziomem obiektem poprzez złącze kontrolne. Połączenie należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 20x4mm lub linką miedzianą o przekroju od 10 do 16mm<sup>2</sup> w zależności od wielkości rozdzielnicy.

Do szyn rozdzielnicy siłowej należy podłączyć ograniczniki przepięć klasy C czterosegmentowe tj. na trzech fazach i na przewodzie neutralnym N.

Oznaczenia poszczególnych obwodów w rozdzielnicach siłowych i sterujących powinny być umieszczone bądź przy elementach tych obwodów, jak łączniki, bezpieczniki itp., bądź na przedniej ścianie szafy. Wyraźnie należy oznaczyć przewody fazowe, neutralne i ochronne barwami zgodnymi z obowiązującymi normami. Szafy powinny mieć sprawne zamknięcia i nieuszkodzone blokady fabryczne zabezpieczające przed otwarciem ich przez niepowołane osoby. Metalowe konstrukcje i części urządzeń rozdzielczych powinny być zabezpieczone od korozji. Wprowadzenie przewodów do rozdzielnic siłowych i sterujących powinno być wykonane w sposób uniemożliwiający przedostanie się do nich wilgoci bezpośredniej i oparów. Jeżeli w szafach siłowych dużej mocy przewiduje się wzrost temperatury pochodzący od aparatów elektrycznych, należy zamontować w drzwiach szafy zestaw wentylatora wywiewnego i kratki wlotowej z filtrem.

## 2) Montaż skrzynek sterowniczych i przyłączeniowych

Kable bezpośrednio doprowadzone będą do rozdzielnic lub przejściowej skrzynki przyłączeniowej danego odbioru o stopniu ochrony IP65, która w wielu wypadkach będzie również skrzynką sterowania miejscowego. Dla celów serwisowych, w pobliżu każdej grupy urządzeń, należy zainstalować takie lokalne skrzynki sterujące, wykonane w II klasie ochronności, o stopniu ochrony IP55. Skrzynki umożliwiają podłączenie kabli do napędów oraz wybór rodzaju sterowania danym napędem (odstawianie napędu z ruchu, sterowanie miejscowe, sterowanie z systemu nadzoru). Skrzynki wyposażać w przyciski bezpieczeństwa umożliwiające natychmiastowe zatrzymanie napędu w sytuacji niebezpiecznej lub awaryjnej. Wszystkie zewnętrzne obwody sterownicze zasilic napięciem 24V. Podejścia na obiekcie technologicznym należy wykonać poprzez wprowadzenie kabla bezpośrednio do puszek zaciskowej silnika lub innego urządzenia. W przypadku obwodów odbiorników pracujących w zatopieniu należy koniecznie zastosować pośredniczącą skrzynkę przejściową. Przejściowe skrzynki przyłączeniowe powinny być zainstalowane na konstrukcji wsporczej, na ścianie lub na barierce danego obiektu. W skrzynce przejściowej należy zamontować zaciski rządowe, które będą służyć do połączenia kabla zasilającego z kablem fabrycznym urządzenia.



### 3) Montaż gniazd wtykowych.

Wszystkie obwody siłowe potrzeb własnych obiektu wydzielone są od obwodów technologicznych i służą głównie do celów remontowych, obsługi sytuacji awaryjnych lub do przyłączania niezbędnych urządzeń przenośnych.

Typowym, opcjonalnym rozwiązaniem dla obiektów przemysłowych jest wykonanie następujących obwodów gniazd:

- 400V - przewodem YDY 5x2,5mm<sup>2</sup>, w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych, gniazdo 3 fazowe 16A ( 3P + N + PE ) w obudowie izolacyjnej,
- 400V - przewodem YDY 5x4mm<sup>2</sup>, w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych, gniazdo 3 fazowe 32A ( 3P + N + PE ) w obudowie izolacyjnej,
- 230V - przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>, w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych lub przewodem YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> pod tynkiem, gniazdo 1 fazowe 16A (P + N + PE) bryzgoszczelne,
- 24V - przewodem YDY 2x2,5mm<sup>2</sup>, w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych lub przewodem YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup>, pod tynkiem, gniazdo dwubiegunowe, bryzgoszczelne.

Gniazda wtykowe instalować na wysokości 1,3 m od posadzki.

Dla celów pomiarowych i serwisowych gniazda powinny być oznakowane w sposób trwały i jednoznaczny z określeniem zasilających je obwodów.

### 4) Montaż opraw oświetlenia ogólnego.

Oprawy oświetleniowe należy zamontować na wysokości nie mniejszej niż podaje producent ze względu na niekorzystne zjawisko olśnienia. Klosze i odbłyśniki opraw powinny być czyste i nie uszkodzone. Źródła światła zamontowane w oprawie nie mogą przekraczać maksymalnej mocy dopuszczalnej dla danego typu oprawy. Wejście przewodu do oprawy starannie uszczelnić za pomocą dławika fabrycznego. W pomieszczeniach niskich oprawy mocować bezpośrednio do stropu, natomiast w wysokich na konstrukcjach, linkach stalowych lub na zwisach zamocowanych do stropu. Sposób zamocowania opraw wiszących na zwisach powinien być pewny i bezpieczny nawet podczas przypadkowego rozkołysania jednej z nich. Oświetlenie ogólne w pomieszczeniach socjalnych i technologicznych obiektu powinno być wykonane z zastosowaniem opraw świetlówkowych, natomiast na zewnątrz przy drzwiach wejściowych należy zastosować oprawy strugoszczelne z żarówkami źródłami światła, przy bramach wjazdowych, na zewnątrz wskazane jest zastosowanie opraw sodowych.

### 5) Montaż opraw oświetlenia ewakuacyjnego.

W wszystkich głównych pomieszczeniach technologicznych i socjalnych, w miejscach związanych z komunikacją należy zamontować oprawy świetlówkowe z modułem awaryjnym. W ciągach oświetlenia przejść na hali lub na korytarzach pomieszczeń socjalnych należy wydzielić kilka opraw, które powinny być wyposażone w inwertery, które zawierają akumulatory zapewniające świecenie oprawy przez 3 godziny po zaniku napięcia.

#### **6) Montaż elektrycznych urządzeń technologicznych.**

Montaż elektrycznych urządzeń technologicznych, dobór przekroju przewodów zasilających i sterowniczych, oraz zabezpieczenia tych obwodów powinien określić producent danego urządzenia technologicznego.

#### **7) Montaż metalowych korytek kablowych.**

W zależności od potrzeb należy zastosować korytka systemu „U” o szerokościach: 35, 50, 100, 200 mm. Korytka położone na konstrukcjach wsporczych powinny być do nich przykręcone śrubami. Konstrukcje zamocować do ścian lub sufitów metalowymi kołkami kotwiącymi rozporowymi M10. W korytarzach i przejściach korytka montować w strefie przysufitowej ściany. Wszystkie korytka kablowe powinny być zakryte typowymi dla nich pokrywami perforowanymi. Zakręty tras korytkowych wykonać w sposób nieograniczający przestrzeni układania kabli. Miejsca cięcia korytek należy prawidłowo wygładzić, wyprostować lub wyprofilować w taki sposób, by nie powodowały uszkodzeń izolacji układanych kabli. We wszystkich obiektach technologicznych zastosować należy korytka kablowe ze stali nierdzewnej.

#### **8) Montaż korytek kablowych z PCV.**

Korytka kablowe służą do układania kabli nad sufitami podwieszanymi w instalacjach biurowych, gdzie wymagany jest wysoki poziom estetyki. Mogą być także stosowane w obszarach przemysłowych, np. na korytarzach, bez przykrycia. Korytka plastikowe wyposażane są w bardzo bogaty zestaw akcesoriów (np. akcesoria do zmiany kierunku trasy kablowej, podstawy nośne korytka, przegrody, pokrywy itp.). Regulowane kąty (wewnętrzne lub zewnętrzne) pozwalają na dostosowanie się do istniejących warunków i precyzyjne dopasowanie do narożników ścian w celu osiągnięcia efektu estetycznego. Kanały narożnikowe są wyposażone w bardzo bogaty asortyment akcesoriów wykończeniowych (zaślepka końcowa, kąt regulowany wewnętrzny i zewnętrzny, rozgałęzienia płaskie i katowe), akcesoriów do montażu innych urządzeń (do zainstalowania czujek alarmowych, detektorów ruchu itp.).

## **7. Kontrola jakości.**

### **7.1. Wymagania ogólne.**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza terenem budowy.

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

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



## 7.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych. Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

### a) Badania i pomiary linii kablowych.

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w korytkach
- kablowych, w rurach osłonowych oraz w uchwytych na tynku,
- zachowanie odległości i jakość osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- sposób wyprowadzenia kabli do przepustów,
- jakość montażu i kompletność osprzętu instalacyjnego, prawidłowość i kompletność podłączonych urządzeń odbiorczych, jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych, oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami, rezystancję izolacji,
- ciągłość żył linii kablowej.

### b) Badania i pomiary teletechnicznych linii kablowych.

Po ułożeniu kabli należy sprawdzić:

- promienie gięcia kabli na zakrętach,
- opaski kablowe na odpływach z korytek,
- zachowanie wymaganych odległości pomiędzy kablami,
- zamocowanie drabinek, półek i konstrukcji wsporczych korytek kablowych,
- jakość połączeń końcówek kablowych,
- prawidłowość połączeń ekranów,
- jakość montażu i kompletność osprzętu kablowego.

Należy wykonać następujące pomiary:

- próbę kabli na przerwy i zwarcia - należy sprawdzić między żyłami w każdym kablu dla 2% żył lecz nie mniej niż dla 1 pary,
- pomiar rezystancji izolacji żył należy wykonywać dla 1% żył każdego kabla,
- pomiar tłumienności skutecznej należy badać dla 2% czwórek w każdym kablu telefonicznym,
- pomiar odstępu od zakłóceń dla przesłuchu zbliżonego i zdalnego.

Badania kabli telefonicznych należy przeprowadzać wg normy BN-89/8984-17/03.

### c) Badania i pomiary rozdzielnic siłowych i sterujących:

Po wykonaniu robót związanych z montażem i podłączeniem rozdzielnic siłowych i sterujących należy sprawdzić:

- kompletność badań rozdzielni zgodnie z przepisami,
- nastawy zabezpieczeń,

- ciągłość przewodów ochronnych,
- połączenia i konserwację wszystkich wewnętrznych zacisków ochronnych,
- połączenia zacisków wewnętrznego okablowania zasilającego i sterowniczego,
- kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- opis czoła rozdzielnic,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- funkcjonalność:
  - układów sterowania i automatyki,
  - łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń,
  - obwodów czujek stężenia niebezpiecznych gazów,
  - wentylacji szaf,
  - zamknięcia drzwiczek.

#### **d) Badania skuteczności oświetlenia wewnętrznego.**

Po wykonaniu kompletnej instalacji oświetlenia należy dokonać pomiaru średniego natężenia oświetlenia wewnątrz budynków obiektów technologicznych. W przypadku niespełnienia wymagań norm należy sprawdzić zgodność wykonania instalacji oświetlenia z zatwierdzonym projektem i jakością zastosowanych opraw. Jeżeli te sprawdzenia nie wykażą nieprawidłowości, to należy za zgodą Inżyniera, w porozumieniu z projektantem, dołożyć dodatkowe oprawy w punktach nie doświetlonych.

#### **e) Badania i pomiary instalacji wyrównawczej, uziemiającej i odgromowej.**

Po wykonaniu robót związanych z układaniem instalacji wyrównawczej, uziemiającej i odgromowej należy sprawdzić:

- połączenie zacisku lub szyny PE z uziemieniem,
- prawidłowość wszystkich połączeń na Głównej Szynie Uziemiającej (Wyrównawczej),
- ciągłość przewodów wyrównawczych, uziemiających i odgromowych,
- zamocowanie przewodów instalacji wyrównawczych, uziemiających i odgromowych,
- jakość połączeń przewodów wyrównawczych, uziemiających i odgromowych na złączach kontrolnych,
- jakość połączeń przewodów odgromowych na ich skrzyżowaniach oraz połączenia z metalowymi elementami dachowymi,
- konserwację spawanych połączeń uziomów i złącz kontrolnych,
- jakość wykonania uziomów fundamentowych i odgromowych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej wszelkich urządzeń,
- rezystancję przewodów ochronnych i wyrównawczych,
- rezystancję uziemień ochronnych i odgromowych,
- oznakowanie:
  - złącz kontrolnych,
  - przewodów wyrównawczych, uziemiających,

- połączeń na Głównej Szynie Uziemiającej (Wyrównawczej).

#### **f) Sprawdzenie poprawności montażu korytek kablowych.**

Po wykonaniu tras korytek kablowych należy sprawdzić:

- zgodność zastosowanych elementów z zatwierdzonym projektem,
- jakość zamocowania konstrukcji wsporczych korytek,
- jakość zamocowania korytek do konstrukcji wsporczych,
- przejścia korytek przez otwory ścienne,
- jakość wykonania połączeń, zakrętów, rozgałęźników i zejść zwłaszcza pod względem ostrości krawędzi,
- elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji metalowych.

### **8. Obmiar.**

Roboty elektryczne związane z układaniem wewnętrznych instalacji elektrycznych, realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania montażu i układania wewnętrznych instalacji elektrycznych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen.

### **9. Przyjęcie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie I.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót. 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).

Roboty związane z montażem stacji i układaniem wewnętrznych instalacji elektrycznych należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejścia są określone w punkcie I i II.

### **10. Podstawa płatności.**

#### **10.1. Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie I.

Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót elektrycznych związanych z montażem i układaniem wewnętrznych instalacji elektrycznych oraz innych robót związanych z nimi. 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.

## **10.2. Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót elektrycznych związanych z montażem i układaniem wewnętrznych instalacji elektrycznych określonych w Kontrakcie obejmuje:

- dla wszystkich niżej wymienionych robót zasadniczych zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- roboty zasadnicze:
  - Wykonanie instalacji kablowych do urządzeń technologicznych, w tym: montaż korytek kablowych, montaż rurek ochronnych i listew, układanie kabli i przewodów siłowych, sterowniczych i pomiarowych,
  - Wykonanie kompletnych (z osprzętem) instalacji elektrycznych, wewnętrznych ogólnego przeznaczenia, w tym: montaż instalacji zasilającej oświetlenie ogólne i ewakuacyjne, montaż instalacji zasilającej obwody gniazd jedno- i trójfazowych, układanie kabli teletransmisyjnych i pomiarowych, montaż korytek i listew kablowych, układanie przewodów pod tynkiem,
  - Wykonanie instalacji ochronnych całego obiektu, w tym: instalacji przeciwporażeniowej i wyrównawczej, instalacji odgromowej obiektu, instalacji uziemiającej, systemu ochrony przeciwprzepięciowej,
  - Montaż głównej rozdzielni siłowej, w tym: montaż innych obiektowych rozdzielni siłowych, montaż skrzynek przyłączeniowych, montaż skrzynek sterowniczych,
  - Montaż opraw oświetlenia wewnętrznego ogólnego i ewakuacyjnego,
  - montaż i zakup osprzętu instalacyjnego (rozgałęźniki, łączniki, gniazda, puszki, tablice węgkowe itp.),
  - wszelkie prace związane z układaniem kabli w tynku, rurach osłonowych i korytkach kablowych,
  - wszelkie prace pomocnicze związane z układaniem korytek kablowych,
  - wykonanie konstrukcji wsporczych, drabinek i podciągów dla wszystkich instalacji,
  - prace i nakłady związane z ułożeniem kabli i przewodów producenta,
  - prace i nakłady związane z częściowym demontażem lub przesunięciem istniejących rozdzielni i odcinków kablowych,
  - prace związane z uszczelnianiem otworów przepustowych,
  - oznakowanie kabli w korytkach oraz oznakowanie trasy linii kablowej,
  - zarobienie końcówek kablowych, podłączenie i mocowanie kabli,
  - wszelkie prace związane z montażem i posadowieniem szaf i skrzynek siłowych oraz sterowniczych,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót.,
  - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie terenu budowy po Robotach.



## **XIII. SYSTEM STEROWANIA I WIZUALIZACJI AKPIA.**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem systemu sterowania oczyszczalnią ścieków i wizualizacją procesów oraz APKiA dla zadania: „Budowa instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie , które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy małej retencji”.

#### **1.2. Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **1.3. Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania prac związanych z AKPiA oraz z systemem monitoringu i wizualizacji obejmuje:

##### **1.3.1. Roboty montażowe AKPiA:**

- montaż i wyposażenie układów do pomiaru wielkości fizycznych na obiektach technologicznych,
- montaż i wyposażenie układów do pomiaru wielkości chemicznych na obiektach technologicznych,
- testowanie funkcjonalności układów pomiarowych.

##### **1.3.2. Roboty montażowe związane z systemem monitoringu i wizualizacji:**

- wykonanie stacji
- montaż i wyposażenie szaf sterowniczych w moduły zapewniające równoległe zasilanie wraz z aparaturą zabezpieczająco-sterującą na obiektach,
- montaż i wyposażenie rozdzielni w analizatory sieciowe,

##### **1.3.3. Prace uruchomieniowe z systemem monitoringu i wizualizacji:**

- konfiguracja sprzętowa całego systemu,
- zaprogramowanie, zainstalowanie i uruchomienie oprogramowania użytkowego stacji operatorskich i inżynierskiej w tym paneli operatorskich,



- zaprogramowanie, zainstalowanie i uruchomienie oprogramowania użytkowego
- stacji monitorującej
- testowanie funkcjonalności wprowadzonego systemu ,

#### **1.3.4. Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających:**

- dokładność układów pomiarowych,
- poprawność działania modyfikowanych elementów systemu sterowania i wizualizacji.

## **2. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie I.

Ponadto:

- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Główna szyna (zacisk) wyrównawcza-uziemiająca (GSW/GSU) - przeznaczona jest do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.
- Odgromnik - zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.
- Ogranicznik przepięć - urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.
- Połączenie wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu wyrównania potencjałów,
- Przetwornik sygnału - urządzenie elektroniczne zmieniające pierwotny sygnał pochodzący z sensora bezpośrednio mierzącego określoną wielkość (czujnik, sonda, głowica pomiarowa itp.), na standardowy sygnał (napięciowy, prądowy, częstotliwościowy itp.).
- Przewód uziemiający - przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą z uziomem.
- Przewód wyrównawczy - przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów.
- Stacja dyspozytorska - stacja operatorska mająca najwyższy priorytet w uprawnieniach związanych z zarządzaniem systemem sieci,
- Tablice rozdzielcze i sterownicze - tablice wyposażone w urządzenia do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączanie i łączenie.
- Terminal operatorski - stanowisko wyposażone w wyświetlacz jedno lub wielolinijkowe pracujące w sieci i realizujące zbieranie danych z obiektu, wyświetlanie wybranych wskazań, obsługę komunikatów i przesyłanie danych do systemu monitoringu i wizualizacji,

- Urządzenie przenośne - urządzenie, które podczas użytkowania jest przemieszczane lub może być przyłączone do innego źródła zasilania w innym miejscu użytkownika.
- Urządzenie stacjonarne - urządzenie nieruchome lub bez uchwytów, mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane.
- Uziom - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.
- Wewnętrzna Linia Zasilająca (WLZ) - obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą. Zabezpieczenie przeciwprzebiegiowe - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.
- System - centralny system sterowania, monitoringu i wizualizacji obiektu posiadający wspólną bazę dla danych i sterowania zapewniający redundancje sprzętową, programową i komunikacyjną wraz z zasilaniem dla całości systemu w tym modułów (wejść/wyjść) cyfrowych, analogowych i komunikacyjnych.

### **3. Materiał.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. 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. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami.

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- analizator parametrów sieci elektrycznej,
- analizator chemiczny gazu,
- czujniki do pomiaru wielkości fizycznych,
- czujniki do pomiaru wielkości chemicznych,
- drukarka atramentowa kolorowa,
- główna szyna wyrównawcza/uziemiająca,
- kable specjalistyczne sterownika
- kable, linki i przewody krosowe,
- karty grafiki
- sterownik systemu monitoringu i wizualizacji
- komputery przemysłowe systemu monitoringu i wizualizacji, stacja operatorska i inżynierska,
- korytka wewnętrzne szafowe,
- lampki sygnalizacyjne,

- listwy zaciskowe,
- łączniki tablicowe,
- monitory 27",
- ochronnik przepięciowy,
- odgromnik przepięciowy,
- ograniczniki przepięć
- oprogramowanie systemu monitoringu i wizualizacji,
- panel operatorski kolorowy, dotykowy min 10 cali,
- przekaźniki pomocnicze,
- przycisk alarmowy ppoż.
- przycisk wyłącznika głównego,
- przewód światłowodowy,
- styczniki napędów,
- szafy wolnostojące - zestaw z wentylacją konwekcyjną,
- wazelina techniczna,
- wyłącznik główny,
- wyłączniki nadprądowe,
- wyłączniki przeciwporażeniowe

#### **4. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania prac związanych z AKPiA oraz z systemem sterowania i wizualizacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód z wysięgnikiem koszowym,
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- rusztowanie wewnętrzne rurowe,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

#### **5. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punkcie I. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi we wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

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

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu:

- ciągnik kołowy (1),
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód skrzyniowy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg (1),
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

## **6. Wykonanie robót.**

### **6.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN- PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

Montaż i uruchomienie aparatury obiektowej.

W układzie technologicznym obiektu należy, według zatwierdzonego projektu, zamontować i uruchomić układy do pomiaru wielkości fizycznych i chemicznych. Układy te należy montować ściśle przestrzegając wymagań zawartych w zatwierdzonym projekcie oraz zasad określonych w instrukcjach i dokumentacjach DTR tych urządzeń. Należy zapewnić możliwość szybkiego dostępu do układów pomiarowych w celach serwisowych, jednocześnie lokalizacja tych urządzeń nie może powodować przypadkowych ich uszkodzeń (sąsiedztwo przejść lub traktów komunikacyjnych). Wszystkie układy pomiarowe powinny być trwale oznakowane wg symboli wynikających ze schematów dokumentacji technicznej. Aparatura obiektowa powinna spełnić poniższe wymagania.

#### **6.1.1. Przepływomierze**

Podstawowe pomiary przepływu powinny być prowadzone w oparciu o przepływomierz elektromagnetyczny, montowany w komorze pomiarowej na kolektorze ścieków oczyszczonych. Przetwornik pomiarowy  $U = 230 \text{ V}$ , wyjście A/C. Dokładność pomiaru zgodnie z DTR producenta ( powtarzalność  $\pm 0,1\%$  wartości wskazywanej ). Przepływomierz wyposażony w kartę komunikacyjną Profibus DP, wykonanie rozłączne, czujnik w wykonaniu IP67.

#### **6.1.2. Analizatory wartości fizykochemicznych**

Analizatory wielkości fizykochemicznych takich jak pH/Redox, przewodność i rozpuszczony tlen powinny spełniać następujące wymagania:

- Integracja z systemami kontroli jakości.

- Sprawdzona jakość i niezawodność
- Pełna autodetekcja elektroniki i czujnika.

Analizatory wielkości fizykochemicznych w reaktorach biologicznych, powinny pracować w układzie sieciowym. Jeden przetwornik obsługuje wszystkie czujniki jednego reaktora biologicznego (tlen rozpuszczony, redox, pH, temperatura). Przetwornik każdego reaktora powinien być zabudowany w okolicach komory nityfikacji, w przeszklonej szafce wykonanej ze stali nierdzewnej, z własnym systemem ogrzewania / chłodzenia. Szafki należy zabudować w taki sposób, aby światło słoneczne nie utrudniało odczytu informacji prezentowanych na wyświetlaczu.

Linie komunikacyjne przetwornik - analizator (czujnik) powinny posiadać obustronne zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.

### **6.1.3. Karty grafiki**

### **6.1.4. Przetworniki pomiarowe poziomu**

Wszędzie tam gdzie jest to możliwe zaleca się stosowanie radarowych przetworników poziomu o częstotliwościach pracy 6 lub 26GHz. Radary niskiej częstotliwości (6GHz) powinny być stosowane w aplikacjach związanych z pianą. Wszędzie tam gdzie piana nie ma wymagane są przetworniki o 26GHz.

### **6.1.5. Zalecenia dodatkowe:**

- przetworniki wykonane w technologii 2-przewodowej 4-20mA+HART lub Profibus PA
- diagnostyka modułu mikrofalowego,
- dynamiczne wzmocnienie sygnału w zależności od odległości,
- zintegrowany wyświetlacz,
- płaski falowód wykonany z teflonu o średnicy ok. 30 mm ze względu na odporność na kondensację
- moduł falowodowy oparty o technologię dwuportową, (naprzemienne nadawanie i odbiór)
- kołowa polaryzacja fal radarowych, uniemożliwiająca odbiór fałszywego echa.
- software radaru powinien umożliwiać eliminację zakłóceń od części stałych i ruchomych zainstalowanych w zbiorniku
- dokładność +/- 10 mm
- strefa martwa - 150 mm
- powtarzalność +/- 1mm
- konfiguracja radaru powinna być możliwa z 3-źródeł, systemu zarządzania aparaturą obiektową, bezpłatnego oprogramowania dostarczanego wraz z urządzeniem oraz układu klawiszy na wyświetlaczu.

Tam gdzie nie jest możliwe stosowanie radarowych przetworników poziomu ze względów technicznych możliwe jest zastosowanie alternatywnych metod pomiarowych wyposażonych w komunikację HART lub Profibus PA.

## **6.2. Analizatory wartości fizykochemicznych**

### **6.2.1. Przetworniki pomiarowe ciśnienia i różnicy ciśnień**

Wymagania stawiane przetwornikom pomiarowym ciśnienia i różnicy ciśnień sprawdzona jakość i niezawodność.

Kalibracja i konfiguracja za pomocą interfejsu HART.

Dokładność referencyjna minimum  $\pm 0,075\%$ . Zakresowość minimum 50:1.

Stabilność dwuletnia na poziomie  $\pm 0,1\%$ .

Dopuszczalne ciśnienie statyczne i przeciążenia na poziomie 10MPa bez uszkodzenia przetwornika.

Konstrukcja modułarna umożliwiająca wymianę części elektronicznych i mechanicznych oraz zapewnia kompatybilność ze starszymi i nowszymi modelami. konfiguracja przetwornika powinna być możliwa z dwóch źródeł, systemu zarządzania aparaturą obiektową i bezpłatnego oprogramowania dostarczanego wraz z urządzeniem.

### **6.2.2. Falowniki**

Oferowane falowniki powinny być wyposażone:

- W protokół komunikacyjny, zapewniający komunikację i diagnostykę urządzenia z poziomu systemu monitoringu i wizualizacji
- Wbudowany wewnętrzny, obiektowy regulator PID oraz 1 wejście i 1 wyjście 4-20mA.
- Sterowanie zgodne z bezczujnikową, rzeczywistą orientacją wektora pola. Sterownia w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego.
- Praca w otwartej pętli ze 100% momentu obrotowego już dla 1Hz.
- Wysoka niezawodność i nowoczesna technologia.
- Statyczna i dynamiczna funkcja automatycznego strojenia napędu. Oprogramowanie sterujące - monitorujące.

### **6.2.3. Zawory regulacyjne, przepustnice**

Zawory regulacyjne, przepustnice regulacyjne i siłowniki powinny spełniać następujące wymagania:

- Wyłączniki krańcowe urządzeń powinny być wiroprądowe.
- Karty komunikacyjne dla sieci Profibus DP w tym zadajniki położenia jak o odczytu położenia rzeczywistego. Odczyty jak i zapis położenia możliwy tylko drogą cyfrową poprzez komunikację.
- Napędy są wykonane z wysokoprocentowych stopów aluminium, co gwarantuje wysoką odporność na korozję.
- Kompaktowy mechanizm zębatkowy.

Dostępność w wersjach jednostronnego lub dwustronnego działania. Elementy przyłączeniowe zaworów oraz sygnalizatorów położenia spełniają normę NAMUR (VDI/VDE 3845). Połączenia kołnierzy są zgodne z normą ISO 5211.

Wał wyposażony we wkładkę sprzęgła, gdzie może być bezpośrednio zainstalowany.

Wymagania dotyczące systemu monitoringu i wizualizacji.



#### **6.2.4. System sterowania powinien umożliwić:**

- obserwację wszystkich mierzonych parametrów procesu technologicznego na ekranie monitora kolorowego zlokalizowanego w głównej dyspozytorni oraz na tablicy synoptycznej,
- sygnalizację pracy i awarii urządzeń na ekranie monitora stanowiska operatorskiego,
- regulację wybranych parametrów z możliwością wprowadzania przez operatora zmiany nastaw po wprowadzeniu indywidualnego hasła operatora,
- przyjmowanie informacji o stanach urządzeń technologicznych i wskazywanie na ekranie monitora,
- zdalne z dyspozytorni (z klawiatury i myszką) sterowanie wybranymi urządzeniami technologicznymi,
- prowadzenie statystyk, trendów i bilansów,
- protokołowanie zdarzeń procesowych ze szczególnym uwzględnieniem sytuacji awaryjnych,
- wykonanie graficzno - tekstowych wykresów przebiegów zmian procesowych wielkości fizycznych,
- drukowanie raportów, protokołów, danych archiwizowanych w wyznaczonych przedziałach czasowych,
- konfigurowanie przez operatora dynamicznych schematów synoptycznych i systemów protokołowania i wydruków.
- zliczanie czasów pracy napędów i urządzeń
- wizualizację procesu technologicznego na ekranie monitora
- zliczanie zużycia energii elektrycznej,
- możliwość wprowadzania do pamięci zużycia chemikaliów.

#### **6.2.5. Kompletność systemu komputerowego:**

Wykonawca winien dostarczyć:

- dokumentację techniczną systemu obejmującą schematy połączeń oraz instrukcje obsługi, serwisu i napraw w języku polskim,
- wszystkie kable połączeniowe,
- wykaz części zapasowych z numeracją kodową producenta,
- części zapasowe zalecane przez producenta,
- podstawowy zestaw naprawczy.

#### **6.2.6. Montaż i uruchomienie systemu sterowania i wizualizacji obiektów:**

Głównym założeniem układu automatyki systemu monitoringu i wizualizacji jest zapewnienie prawidłowej pracy instalacji technologicznej, oraz przekazywanie do głównej dyspozytorni sygnałów o awariach urządzeń oraz informacji na temat pracy lub postoju instalacji. Układy AKPiA oraz urządzenia składowe przewidywanego systemu sterowania i wizualizacji powinny obsługiwać również istniejące instalacje technologiczne, dlatego też należy je skoordynować z pracującym systemem całego zespołu obiektów.



W miejscach szczególnych, dla umożliwienia wizualnej kontroli przebiegu procesu instalacja technologiczna powinna być wyposażona w system kamer video pozwalających na nadzór newralgicznych punktów tej instalacji.

#### **6.2.7. Zalecenia związane z systemem:**

Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno- pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, systemu monitoringu i wizualizacji, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

#### **6.2.8. Niwelacja zakłóceń elektromagnetycznych**

Wszystkie nowozabudowane szafy sterownicze, powinny być wyposażone w aparaturę chroniącą zarówno przed generowaniem jak i przyjmowaniem zakłóceń elektromagnetycznych. Pod pojęciem zakłóceń elektromagnetycznych należy rozumieć wszystkie niepożądane sygnały pochodzenia elektromagnetycznego, powstałe w wyniku łączeń, rozłączeń, pracy przemienników częstotliwości oraz wyładowań atmosferycznych.

Wszystkie linie kablowe realizujące komunikację z aparaturą obiektową oraz obsługujące telewizję przemysłową, powinny posiadać obustronne zabezpieczenie przeciwprzebiegowe zgodne z zasadami strefowej ochrony przeciwprzebiegowej.

#### **6.2.9. Stacja operatorska i inżynierska**

Stacja monitorująca powinna mieścić się w centralnej dyspozytorni – w budynku technicznym ( stacji dmuchaw)

Stacja ta powinna być zbudowana na bazie dedykowanych komputerów przemysłowych typu PC dla systemu monitoringu i wizualizacji wyposażona w jeden monitor LCD 27 cali.

System zdalnego dozoru powinien być systemem centralnego monitoringu z możliwością rozbudowy.

#### **6.2.10. Oprogramowanie.**

Należy zaprojektować tablicę synoptyczną, w celu podglądu całego procesu technologicznego oczyszczalni, stanów urządzeń wraz z pomiarami . Oprogramowanie narzędziowe systemu monitoringu i wizualizacji należy przekazać wraz z dokumentacją techniczną do Zamawiającego, który zastrzega sobie swojego pracownika. Zakupiona licencji powinna umożliwiać wszelkie zmiany w programie.

## **7. Kontrola jakości.**

### **7.1. Wymagania ogólne.**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie 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 trybie pkt. I.

Szczegółowe zasady kontroli jakości.

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

## **7.2. Sprawdzenie poprawności montażu i wyposażenia aparatury obiektowej.**

Po zmontowaniu układów pomiarowych należy sprawdzić:

- kompletność dostawy,
- sprawdzenie dodatkowego wyposażenia,
- zgodność konfiguracji układu z wymaganiami zatwierdzonego projektu,
- poprawność montażu i sprawdzenie zabezpieczeń układu zgodnie z DTR,
- funkcjonalność poszczególnych podzespołów układu,
- poprawność i dokładność wskazań wielkości mierzonych (symulacje za pomocą zadajników prądu lub napięcia, testerów lub wzorców fizykochemicznych), komunikację lub przekazywanie sygnału pomiarowego do układu sterowania, reakcję układu regulacji na zmianę wielkości mierzonej,
- reakcję całego układu sterowania podczas procesu regulacji (realizacja blokad, sygnalizacji przekroczeń wielkości progowych itp.),
- opisy przewodów i gniazd wyjścia/wejścia zestawu pomiarowego.

## **7.3. Sprawdzenie poprawności montażu sterownikowej stacji obiektowej.**

Po zmontowaniu zestawów dyspozytorskich należy sprawdzić:

- Zgodność konfiguracji sterownika i urządzeń towarzyszących z wymaganiami zatwierdzonego projektu,
- Osadzenie kart sterownika w kasecie oraz innych podzespołów elektronicznych w szafie,
- jakość podłączenia kabli pomiarowych, teletransmisyjnych oraz gotowych, specjalistycznych będących na wyposażeniu,
- funkcjonalność poszczególnych urządzeń składowych,
- komunikacja ze stacją dyspozytorską,
- reakcję stacji na brak zasilania (symulacja zaniku napięcia),,
- rozdzielność przewodu ochronnego PE, od neutralnego N,
- opisy gniazd wyjścia/wejścia zestawu,
- opisy elementów składowych szafy stacji,
- zgodność zastosowanych zabezpieczeń nadprądowych i przeciwprzepięciowych,
- zamknięcia i zabezpieczenia szaf,
- jakość wprowadzenia przewodów.

#### **7.4. Sprawdzenie funkcjonalności systemu wizualizacji i sterowania.**

Należy wykonać następujące badania testujące:

- sprawdzenie sieciowych łączy komunikacyjnych;
- sprawdzenie wszystkich elementów wizualizacji,
- sprawdzenie formatów wydruków,

#### **8. Obmiar.**

Roboty elektryczne związane z związane ze sterowaniem oczyszczalni, wizualizacją procesów i APKiA ,realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania i uruchomienia AKPiA z systemem sterowania i wizualizacji będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen.

#### **9. Przyjęcie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WW, PFU - część opisowa (2/2))

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).

#### **10. Podstawa płatności.**

##### **10.1. Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty elektryczne związane z wykonaniem i uruchomieniem AKPiA z systemem sterowania i wizualizacji. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót elektrycznych związanych z wykonaniem i uruchomieniem AKPiA z systemem sterowania i wizualizacji oraz innych robót związanych z nimi. 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.

## 10.2. Cena składowa wykonania robót.

Cena składowa wykonania robót elektrycznych związanych z wykonaniem i uruchomieniem AKPiA i systemu monitoringu i wizualizacji, określonych w Kontrakcie obejmuje:

- dla wszystkich niżej wymienionych robót zasadniczych zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- roboty zasadnicze:
  - uruchomienie AKPiA z systemem monitoringu i wizualizacji dla urządzeń technologicznych, w tym: montaż i wyposażenie układów pomiarowych, montaż i wyposażenie sterowniczej stacji operatorskiej i zestawów sterowniczych, uruchomienie oprogramowania systemu monitoringu i wizualizacji,
  - wstępne skonfigurowanie i przygotowanie wszelkich układów AKPiA,
  - montaż wyposażenia dodatkowego układów pomiarowych,
  - testowanie dokładności wskazań układów pomiarowych,
  - testowanie funkcjonalności układów regulacji związanych z mierzonymi wielkościami,
  - testowanie oprogramowania z symulacją określonych zdarzeń eksploatacyjnych,
  - prace programistyczne korygujące oprogramowanie systemu monitoringu i wizualizacji, wynikające z wniosków podczas testów,
  - szkolenie obsługi bezpośredniej i serwisowej służb utrzymania ruchu,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
  - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## **XIV. ZIELEŃ.**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zielenią dla zadania: „Budowa instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie , które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy małej retencji” .

#### **1.2. Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **1.3. Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania trawników i nasadzeń obejmuje:

Wykonanie trawników dywanowych,

Wykonanie nasadzeń krzewów i drzew ochronnych.

### **2. Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie I.

### **3. Materiał.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami.

#### **3.1. Trawniki .**

Materiałami niezbędnymi do wykonania trawnika są: mieszanka traw oraz nawozy mineralne.

Do wykonania trawnika powinny być stosowane jedynie gotowe mieszanki traw w zależności od warunków lokalnych. Gotowe mieszanki traw powinny mieć oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania.

### **3.2. Krzewy i drzewa ochronne.**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WW w zakresie nasadzeń są: drzewa i krzewy jako materiał roślinny sadzeniowy – świerk i bez czarny. Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-87/R-67023 i PN-87/R-67022, właściwie znaczone tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa polska i łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju i cech charakterystycznych dla gatunku i odmiany

## **4. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonania robót związanych z wykonaniem trawników i nasadzeń należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- glebogryzarka, pług, kultywator, brona
- brona rotacyjna, gładki walec do stabilizacji trawnika
- kosiarka do trawników
- świder glebowy do wykonania dołów pod nasadzenia,
- opryskiwacz plecakowy do zabezpieczania sadzonek,
- małe narzędzia ręczne.

## **5. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punkcie I.

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

Materiały będące przedmiotem niniejszych WW można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

## **6. Wykonanie robót.**

### **6.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN- PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

### **6.2. Wykonanie trawników.**

Żyzna ziemia w zależności od źródła pochodzenia powinna spełnić następujące charakterystyki:

- ziemia naturalna - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót i składowana w hałdach nie wyższych niż 2 m,
- zakupiony humus (ziemia żyzna) powinna być użyta do wypełnienia otworów, rozścielona, na terenie pod nasady drzewne lub krzewy lub pod wykonanie trawników,
- przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Do wykonania trawnika siewem należy stosować gotowe mieszanki traw.

Powinny mieć one oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania.

Wszystkie wykonane prace powinny być zaaprobowane przez Inżyniera. Wymagania dotyczące trawników są następujące:

- teren powinien być oczyszczony ze śmieci i gruzu oraz wyrównany,
- w miejscach gdzie nie ma wystarczającej ilości żyznej ziemi lub ziemia nie może być użyta, należy wykonać uzupełnienia lub dokonać wymiany ziemi naturalnej na ziemię nawozowaną,
- podczas wymiany ziemi naturalnej na nawozowaną poziom gruntu należy obniżyć o ok. 15cm,
- teren powinien być wyrównany,
- przed wysianiem grunt powinien być wałowany gładkim walcem i potem zabronowany brona talerzową lub zgrabiarką,
- siew traw oraz wykonanie trawników powinny być prowadzone w okresie od maja do 15 września lub w innym czasie zatwierdzonym przez inżyniera,
- na terenie płaskim siew winien być wykonany w ilości 2,5 kg na każde 100 m<sup>2</sup>,
- na skarpach, siew winien być wykonany w ilości 4 kg na każde 100 m<sup>2</sup>,
- po wysianiu grunt powinien być wałowany lekkim walcem do końcowego wyrównania i umożliwienia penetracji wody; jeżeli nasiona są zakryte ziemią w wyniku użycia brony talerzowej wówczas jest niezbędne użycie gładkiego walca, powinny być stosowane gotowe mieszanki traw, chwasty powinny być zniszczone przy użyciu pestycydów zaakceptowanych przez Krajowy Inspektorat Ochrony Roślin, poza głównym siewem powinien być przeprowadzony przynajmniej jeden obowiązkowy siew uzupełniający,

Głównymi elementami utrzymania trawników powinno być koszenie, nawadnianie, nawożenie oraz odchwaszczanie.



### **6.3. Sadzenie drzew i krzewów.**

Zakres robót obejmuje sadzenie drzew i krzewów.

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów:

- dla sadzonek produkowanych w gruncie wiosną po rozmarznięciu gleby - 15.03. - 15.05, jesienią 30.08 - 30.11, dla gatunków iglastych i liściastych produkowanych w kontenerach - 15.03 - 30.11,
- przed wysadzeniem sadzonek teren winien zostać odchwaszczony herbicydami,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z Planem Zagospodarowania Terenu
- dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć odpowiednią wielkość i być zaprawione ziemią urodzajną,
- rośliny winny być sadzone na głębokości na jakiej rosły w szkółce – jednak nie głębiej niż 5 cm w stosunku do poziomu gruntu. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- przy sadzeniu formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu drewniany palik,
- korzenie roślin zasypywać ziemią a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- drzewa formy piennej należy przymocować do palika tuż pod koroną oraz drugi razy w połowie wysokości pnia,
- wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa (sięgać pod „koronę”),
- palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów,
- krzewy należy po posadzeniu wiosną niezwłocznie przyciąć o 2/3 wysokości, tj. do 1/3 wysokości,
- przy sadzeniu jesiennym cięcie wykonać wiosną,
- drzewa i krzewy iglaste po posadzeniu nie przycinać - usunąć wyłącznie uszkodzone, nadłamane gałązki,
- krzewy liściaste po posadzeniu należy przyciąć o 2/3 wysokości,

### **6.4. Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym**

- podlewanie w zależności od potrzeb,
- odchwaszczanie,
- nawożenie,
- poprawianie misek,
- kopczykowanie drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięcie kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymiana uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,
- wymiana zniszczonych i uszkodzonych palików oraz wiązań,
- przecięcie złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcie pielęgnacyjne i formujące),

- ochrona sadzonek przed zgryzaniem przed zwierzęta - wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera.

## **7. Kontrola jakości.**

### **7.1. Wymagania ogólne.**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza terenem budowy.

### **7.2. Trawniki.**

Kontrola jakości podczas zakładania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i nieczystości,
- lokalnej wymiany gruntu na grunt żyzny łącznie z kontrolą grubości rozścielonej warstwy,
- ilości rozrzuconego torfu lub kompostu,
- prawidłowości wałowania terenu,
- zgodności gotowej mieszanki z wymaganiami projektowymi,
- gęstości wysiewu,
- prawidłowości częstotliwości koszenia i usuwania chwastów,
- okresów nawadniania, szczególnie w okresach suszy,
- dodatkowych dosiewów - jeżeli są konieczne. Kontrola jakości przy zatwierdzaniu trawników obejmuje:
  - głębokość murawy,
  - obecność nie wysianych gatunków i chwastów.

### **7.3. Drzewa i krzewy.**

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewa i krzewy,
- zaprawy ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z Rysunkami w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
- odpowiednich terminów sadzenia,

- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- zasilenia nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności z Planem Zagospodarowania Terenu,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nienaruszone),
- jakości posadzonego materiału.
- w okresie gwarancyjnym Wykonawca na koszt własny zapewnia pełne uzupełnianie nasadzeń, które zostały zakwalifikowane jako nieudane.

## **8. Obmiar.**

Roboty związane z wykonaniem zieleni realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania robót związanych z realizacją zieleni będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen – Kosztorysu Ofertowego.

## **9. Przyjęcie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie I.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy.

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

## **10. Podstawa płatności.**

### **10.1. Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie I.

Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót związanych z realizacją zieleni oraz innych robót związanych z nimi.

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.

### **10.2. Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót związanych z realizacją zieleni w Kontrakcie w zakresie wykonania trawników dywanowych siewem obejmuje:

- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych i roślinności,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- zakup i dostarczenie materiałów
- przygotowanie terenu,
- nawożenie,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację (utrzymanie) trawników,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót związanych z realizacją zieleni w Kontrakcie w zakresie wykonania nasadzeń drzew i krzewów obejmuje:

- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych i roślinności,
- zakup i dostarczenie materiałów
- sadzenie drzew i krzewów,
- pielęgnację drzew i krzewów,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## **11. Przepisy związane.**

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB Torf rolniczy
- Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.
- Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.



## **XV. DOSTAWA I MONTAŻ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dostawy i montażu urządzeń technologicznych dla zadania: „Budowa instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie , które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy małej retencji”.

#### **1.2. Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **1.3. Zakres robót .**

Zakres prac technologicznych związanych z realizacją instalacji, obiektów oraz urządzeń technologicznych obejmuje:

- roboty montażowe
- montaż maszyn i urządzeń
- montaż wyposażenia towarzyszącego i urządzeń peryferyjnych
- przyłączenia mediów koniecznych do funkcjonowania urządzeń
- kontrolę jakości
- urządzeń
- połączeń
- pomiary powykonawcze montażu i lokalizacji
- dokumentacja inwentaryzacyjna i powykonawcza Wymagania w zakresie rozruchu węzłów technologicznych zawarto w XVII.

### **2. Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie I.

Ponadto:

- Ciąg technologiczny oczyszczania ścieków - zespół obiektów i instalacji technologicznych, w których prowadzony jest proces oczyszczania ścieków.
- Węzeł mechanicznego podczyszczania ścieków- zespół obiektów i instalacji technologicznych, w których prowadzony jest proces mechanicznego podczyszczenia ścieków .
- Węzeł obróbki osadu nadmiernego- zespół obiektów i instalacji technologicznych, w których prowadzony jest proces zagęszczania grawitacyjnego i tlenowej stabilizacji osadów ściekowych .
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- Oczyszczalnia ścieków - zakład oczyszczania ścieków i stabilizacji osadów ściekowych z zapleczem techniczno-administracyjnym, zespołem obiektów energetycznych i innej infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania.
- Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- Rekultywacja - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- Sieci międzyobiektowe - instalacje technologiczne, rurociągi ścieków i osadów łączące obiekty technologiczne oczyszczalni ścieków zgodnie z wymaganiami procesu technologicznego.
- Utylizacja - ostateczne unieszkodliwienie odpadów w tym, gruntu na odkład,
- Urządzenia technologiczne - maszyny, urządzenia i napędy stanowiące wyposażenie węzłów technologicznych
- Węzeł technologiczny - zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, stanowiącymi funkcjonalną całość z punktu widzenia prowadzenia na nim bez ograniczeń jednostkowych procesów technologicznych i technicznych.

### **3. Materiał.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach I. i II. Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową, warunkami zamówienia i wymaganiami określonymi z pkt. I, II. Kontrola techniczna Wykonawcy powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.



Wszystkie urządzenia, maszyny i aparatywinny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Materiały i wyroby hutnicze na elementy spawane powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Wykonawca co najmniej na cztery tygodnie przed planowaną dostawą materiałów związanych z wykonaniem robót technologicznych przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia swoją propozycję, a Inżynier wyda w terminie 21 dni opinię o zgodności propozycji z warunkami Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami.

#### **4. Typizacja.**

Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno-pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKPiA, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

#### **5. Elementy stalowe.**

Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal kwasoodporna) należy zabezpieczyć przed korozją. Elementy mają być zalaminowane, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania w przyrządach i przekaźnikach elektrycznych elementów stalowych i żelaznych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

Śruby stalowe użyte w urządzeniach należy poddać galwanizacji metodą tzw. "gorącej kąpieli". Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału. Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję. Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako

rozłączne. Połączenie musi być ze stali kwasoodpornej. Elementy mające kontakt z agresywnym środowiskiem powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Wszystkie barierki, pomosty również powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Kraty pomostów mogą być wykonane również z tworzywa sztucznego

Barierki, balustrady, pochwyty oraz wszystkie elementy mechaniczne narażone na kontakt ze ściekami należy wykonać ze stali nierdzewnej-kwasoodpornej min. 1H18N9T.

## **6. Drewno.**

Należy, o ile jest to możliwe, unikać stosowania drewna, o ile jego użycie nie zostanie wskazane w dokumentacji technicznej. W przypadku jego zastosowania należy zadbać o to, by było ono odporne na atak kornika i rozwój grzyba. Należy stosować drewno klasy C22 i C27 zgodnie z PN-B-03150:2000.

## **7. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WW należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itp.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo -tlenowego,
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 A,
- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- dźwig samojezdny o nośności 30 ton przy wysięgu 18m,
- wciągarka mechaniczna - elektryczna 1,6-3,2Mg
- wciągarka mechaniczna - elektryczna 3,2-5,0Mg
- giętarka do rur do  $\square$  100,
- prościarka do rur
- zgrzewarka do rur PE, PEHD,
- sprężarka.

## **8. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punkcie I.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy samowyładowczy 3<sup>5</sup> Mg,
- samochód dostawczy 3<sup>5</sup> Mg,
- samochód 10 Mg,
- ciągnik siodłowy z naczepą do 16Mg,
- żuraw samojezdny kołowy,
- żuraw samochodowy,
- przyczepa dłuźycowa do samochodu do 4,5Mg,

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. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucać ze środków transportowych.

## **9. Wykonanie robót.**

### **9.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN- PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

### **9.2. 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, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia rurażu, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność - rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych. Do wykonywania konstrukcji betonowych należy stosować beton klasy zgodnej z opisaną w dokumentacji projektowej zgodnie z PN-EN 206-1, PN-88/B-06250

### **9.3. Posadowienie w osi urządzeń.**

Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie zostanie ustawione we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

### **9.4. Ogólne warunki dostawy i montażu urządzeń.**

Montaż maszyn i urządzeń oznacza wszelkie czynności związane z ich zakupem, transportem, ubezpieczeniem, instalacją i przygotowaniem do rozruchu, Tym samym w świetle Warunków Kontraktowych montaż jest zabudową materiałów i podlega wszelkim klauzulą odnoszącym się do zabudowy materiałów Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno - ruchowe (DTR) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji. Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych. Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.) oraz zgłosić gotowość pracy. Bez zgody Inżyniera nie wolno rozpocząć prac montażowych. Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli Producenta. Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu Urządzeń, dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna

Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

Wykonawca zapewni należytą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia Urządzeń na Teren Budowy do momentu Przejęcia przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równoległe prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

**Wyposażenie oczyszczalni – zgodne z zatwierdzoną charakterystyką wyposażenia i projektem technologii**

## **10. Kontrola jakości.**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w pkt.I Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza terenem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobac Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty. Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót.

## **11. Obmiar.**

Roboty związane z wykonaniem i montażem instalacji, obiektów oraz urządzeń technologicznych realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania robót związanych z wykonaniem i montażem instalacji, obiektów oraz urządzeń technologicznych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie I.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót. 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).

## **12. Odbiór końcowy i końcowe przejęcie robót.**

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- poprawności działania urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletności DTR i świadectw producenta.;
- kompletności protokołów częściowych.

Przy odbiorze robót Wykonawca powinien być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa 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 i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- skuteczność działania

- wyniki z rozruchu i próby eksploatacyjnej
- osiągnięcie efektów oczyszczania ścieków
- oddziaływanie obiektu na środowisko

Wykonawca będzie uzgadniał z Inżynierem terminy dostawy wszystkich urządzeń. Urządzenia winny być dostarczone na oczyszczalnię bezpośrednio przed ich wbudowaniem. Urządzenia zdemontowane winny być przez Wykonawcę w jak najkrótszym terminie usunięte z terenu oczyszczalni.

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.

### **13. Podstawa płatności.**

#### **13.1. Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie I.

Nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek płatności za roboty związane z wykonaniem i montażem instalacji, obiektów oraz urządzeń technologicznych. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania instalacji, obiektów oraz zamontowania urządzeń technologicznych oraz wykonania innych robót związanych z nimi.

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.

#### **13.2. Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót związanych z dostawą i montażem urządzeń i instalacji technologicznych w Kontrakcie obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- ubezpieczenie na czas transportu/dostawy
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz ich czasowe odwodnienie,
- roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych, w tym koszty tymczasowych połączeń, tymczasowych rurociągów, pompowania ścieków i osadów, tymczasowych przejść, zabezpieczeń itp.
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie urządzeń do montażu,
- montaż urządzeń wraz z wszelkimi niezbędnymi instalacjami, wyposażeniem, modułami i przyłączami technologicznymi,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- przygotowanie i uruchomienie urządzenia,
- szkolenie w zakresie eksploatacji i obsługi,



- próby szczelności zbiorników i instalacji,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- próby szczelności odcinków,
- oznakowanie trasy instalacji i rurociągu,
- oznakowanie armatury,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

#### **14. Przepisy związane.**

- WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
  - PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu - wraz ze zmianą
  - PN-B-01706:1992/Az1:1999.
  - PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
  - PN-92/N-01255 - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
  - PN-92/N-01256.02 - Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
  - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800 ).
  - Ustawa Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r., Dz. U. Nr 115, poz. 1229,
  - Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24.08.1991 r., Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późn. zm.,
  - Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7.06.2001 r, Dz. U. Nr 72, poz. 747 rok 2001.
- oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.





## **XVI. ROZRUCH URZĄDZEŃ.**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rozruchu oczyszczalni w ramach zadania: „Budowa instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie , które powinny być wykorzystane dla celów technologicznych oraz podlewania roślinności, mającej na uwadze „Program rządowy małej retencji”.

#### **1.2. Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **1.3. Zakres robót**

Rozruch obejmuje rozruch hydrauliczny, mechaniczny oraz technologiczny wszystkich obiektów oczyszczalni.

Zadaniem rozruchu mechanicznego jest sprawdzenie pracy wszystkich urządzeń „na sucho”.

Zadaniem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie prawidłowości przepływu wody i ścieków przez wszystkie obiekty i instalacje na terenie oczyszczalni, sprawdzenie ich szczelności oraz sprawdzenie pracy urządzeń przy „obciążeniu” wodą (lub oczyszczonymi ściekami) w tym sprawdzenie ich parametrów technicznych ,np.: wydajności pomp.

Po zakończonym rozruchu hydraulicznym Wykonawca przystępuje do rozruchu technologicznego poprzez wpuszczenie ścieków na oczyszczalnię oraz zaszczepienie bloku biologicznego osadem czynnym.

Początkowy etap rozruchu technologicznego części biologicznej oczyszczalni będzie polegał na intensywnym szczepieniu komór osadem do uzyskania zakładanych stężeń osadu w reaktorach

Optymalizację procesów biologicznego oczyszczania ścieków prowadzi się poprzez optymalizację pracy wszystkich urządzeń bloku biologicznego i osadników wtórnych oraz obiektów z nimi współpracujących w celu uzyskania wymaganego i stabilnego składu ścieków oczyszczonych przy automatycznym sterowaniu procesami. Optymalizację procesów przeróbki osadów prowadzi się poprzez optymalizację pracy wszystkich urządzeń węzła gospodarki osadowej w celu uzyskania wymaganego stopnia ustabilizowania i odwodnienia osadu oraz ciągłości pracy

urządzeń do odwadniania i higienizacji osadu, tj.: stacja odwadniania i higienizacji ma pracować w sposób ciągły (bez przerw technicznych i technologicznych) przez czas niezbędny do odwodnienia 200% dobowej ilości osadu nadmiernego, ustabilizowanego w czasie max.12h/d.

W ramach rozruchu wykonawca winien dokonać zakupu i wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ppoż., BHP, oraz wyposażenie oczyszczalni. Wykonawca opracuje projekt rozruchu oraz kompletną dokumentację rozruchową niezbędną w procesie przekazywania obiektu do eksploatacji. Projekt rozruchu zatwierdzi inspektor nadzoru branży technologia i zaakceptuje Zamawiający

Czas rozruchu oczyszczalni wynosi od 1,5 miesiąca do 3 miesięcy.

Po zakończeniu rozruchu należy wykonać badania oddziaływania oczyszczalni na środowisko, które powinny wykazać, że zasięg szkodliwego oddziaływania oczyszczalni na środowisko zamknie się w granicach ogrodzenia. Badania powinny obejmować co najmniej: pomiar hałasu w porze dziennej i porze nocnej, pomiar zanieczyszczeń gazowych w powietrzu ( odniesienie do tzw. tła). Badania należy zakończyć Raportem porealizacyjnym.

Wykonawca pokrywa koszt smarów i olejów i przeglądów w trakcie rozruchu. Wykonawca pokrywa zapewnia dostawę reagentów do oczyszczalni, w ilościach niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu tj.:

- Flokulant wapna palonego
- woda

## **2. Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie I.

Ponadto:

- Rozruch (Eksploatacja Próbną) - zespół następujących kolejno czynności mających doprowadzić do uzyskania wymaganego składu ścieków oczyszczonych w wylocie do odbiornika oraz przygotowania formalnego obiektu do przekazania do eksploatacji i użytkowania
- Instrukcja techniczno-ruchowa - opracowanie zbiorcze wykonane w branżach opisujące zasady eksploatacji oczyszczalni ścieków jako kompletnego obiektu.
- Instrukcja stanowiskowa - opracowanie indywidualne wykonane dla każdego stanowiska pracy w zakresie wymogów BHP, p.poz, podstawowych zaleceń eksploatacyjnych, opisu postępowania w sytuacjach awaryjnych itp.
- Szkolenie - czynności konieczne do pełnego zapoznania pracowników i operatorów obiektu z zasadami działania, funkcjonowania i pracy obiektów/ciągów technologicznych oczyszczalni w aspekcie techniczno- technologicznym, BHP oraz zabezpieczeń p.poz
- Dokumentacja rozruchowa - opracowania stanowiskowe i instrukcje techniczno-ruchowe w branżach: technologicznej, elektroenergetycznej, AKPiA, ochrony przeciwpożarowej, BHP, raporty z badań procesowych, środowiskowych, stanowiskowych, dodatkowe pomiary i korelacje parametrów technologicznych.

- Dokumentacja porozruchowa - sprawozdanie z rozruchu wraz z wszelkimi raportami, notami, opiniami i opracowaniami koniecznymi dla formalnego przekazania oczyszczalni do eksploatacji.
- Przekazanie do eksploatacji i użytkowania - uzyskanie wszelkich zezwoleń i opinii kompetentnych organów administracyjnych (na podstawie koniecznych opracowań, pomiarów i badań) koniecznych do ostatecznego przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania, zgodnie z wymogami obowiązującego prawa.
- Zgodność parametrów rzeczywistych z fabrycznymi - ocena poprawności rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych maszyn i urządzeń wykonana w odniesieniu do projektowanych i wymaganych wartości na podstawie badań i pomiarów przeprowadzonych zgodnie z Wymaganiami Szczegółowymi oraz normami i zaleceniami (kontrola działania).
- Wymagany skład ścieków oczyszczonych - skład ścieków odprowadzanych do odbiornika spełniający w każdym punkcie (jeżeli dotyczy) wymogi prawa polskiego,
- Próba Eksploatacyjna - okres następujący po zakończeniu rozruchu, w którym osiągnięty, wymagany skład ścieków oczyszczonych wg Decyzji Pozwolenia Wodnoprawnego będzie utrzymywany przy wykorzystaniu dostępnych oraz przewidzianych do normalnej eksploatacji narzędzi i środków technologicznych, z zachowaniem wszelkich warunków dopuszczalnego oddziaływania obiektu na środowisko. w tym okresie należy wykonać badania środowiskowe mające na celu określenie zasięgu oddziaływania oczyszczalni (tzw. raport porealizacyjny). Zasięg ten powinien zamknąć się w granicach terenu do którego inwestor ma tytuł prawny.

### **3. Materiał.**

Wykonanie próby rozruchowej wiąże się z głównie z wykorzystaniem materiałów eksploatacyjnych koniecznych do wykonania zakresu robót opisanych w punkcie 1.3. Podstawową listę materiałów eksploatacyjnych tworzą:

- woda wodociągowa,
- urządzenia pomiarowo-kontrolne, analizatory i odczynniki do oznaczeń analitycznych
- media niezbędne do funkcjonowania oczyszczalni w okresie Próby Eksploatacyjnej,
- chemikaliaprzewidziane do stosowania w ciągu technologicznym oczyszczania ścieków i gospodarki osadowej,
- chemikalia/środki konieczne do przygotowania warunków wyjściowych dla badań kontrolnych urządzeń i systemów oczyszczalni (np. odtlenianie reaktora napowietrzania),
- materiały eksploatacyjne urządzeń, zgodnie z wymogami dokumentacji DTR
- (oleje, smary, paski napędowe, odczynniki kalibracyjne i analityczne, paliwa, itp.) przewidziane jako minimalna rezerwa magazynowa gwarantująca utrzymanie ciągłości pracy urządzeń
- biurowe materiały eksploatacyjne niezbędne do opracowania dokumentacji rozruchowej i porozruchowej.

Wszystkie materiały przewidywane do wykorzystania w Próbie Eksploatacyjnej będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. Koszty materiałów winny być wliczone

w koszt kompleksowego wykonania wyspecyfikowanej pozycji Przedmiaru Robót (Tom 3.2.3. SIWZ), której wykonanie wymaga zastosowania i zużycia danego materiału.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wykorzystanie zgodnie z zasadami BHP p.poż, sanitarnymi oraz zaleceniami Producentów.

#### **UWAGA:**

W przypadku chemikaliów i odczynników wymaga się od Wykonawcy dostarczenia Inżynierowi kompletnych Kart produktu chemicznego zawierających opis budowy, właściwości fizyko-chemiczne, opis oddziaływania na organizm ludzki, warunki przechowywania, przygotowania i dozowania, opis metody neutralizacji i sposobu postępowania w przypadku awarii oraz kontaktu.

W przypadku zastosowania materiałów, których stosowanie wymaga odpowiednich i charakterystycznych środków ochrony i bezpieczeństwa Wykonawca wraz z materiałami dostarczy komplet wyposażenia niezbędnego do bezpiecznego i odpowiedniego stosowania materiałów.

Materiały poligraficzne niezbędne do wykonania oznakowania obiektów, urządzeń i napędów oczyszczalni muszą posiadać dokumentację poświadczającą możliwość wykorzystania ich w celu, któremu mają służyć. Ich ostateczne zastosowanie wymaga akceptacji Inżyniera.

## **4. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punkcie I.

Dla potrzeb wykonania robót w zakresie rozruchu j przewiduje się wykorzystanie następującego sprzętu:

- przenośne czujniki pomiarowo-kontrolne
- sprzęt do pomiarów elektroenergetycznych
- pompy przenośne o parametrach:
  - Wydajność  $Q > 5\text{dm}^3/\text{s}$
  - Wysokość podnoszenia  $H > 10\text{ mH}_2\text{O}$
- sprzęt do badań szczelności kanałów i przewodów (próby hydrauliczne i pneumatyczne)
- sprzęt do pracy na wysokościach do 6m
- przenośne urządzenia do automatycznego poboru i przechowywania próbek
- manometry, ciśnieniomierze,
- typowy sprzęt do oczyszczania kanalizacji,
- wąż strażacki (DN 50, L = min. 100 m) z prądownicą,
- narzędzia ślusarskie,
- wyposażenie laboratoryjne

W ramach rozruchu i Próby Eksploatacyjnej Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć i zainstalować/zamontować niezbędny sprzęt eksploatacyjny oraz ochrony zdrowia i ochrony przeciwpożarowej.

## **5. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punkcie I. Warunki transportu materiałów niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu i Próby Eksploatacyjnej winny uwzględniać i spełniać wymogi techniczno-technologiczne: transport chemikaliów może być prowadzony środkami transportu dopuszczonymi do przewozu odpowiednich środków płynnych lub stałych, potwierdzonych aktualnymi aprobatami i dokumentami

Dla potrzeb wykonania robót w zakresie rozruchu i Próby Eksploatacyjnej przewiduje się wykorzystanie następujących środków transportu:

- wóz asenizacyjny  $V = \text{min. } 6 \text{ m}^3$
- środek transportu do przewozu chemikaliów
- samochód dostawczy o ładowności min. 0,8 t.

## **6. Wykonanie robót ( rozruchu ).**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punkcie I. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWiOR i postanowieniami Kontraktu.

Sprawdzenie zgodności wykonanych obiektów z projektem.

Sprawdzenie zgodności wykonanych obiektów i urządzeń z projektem wymaga szczegółowego poznania samego projektu, a następnie sprawdzenia wymiarów poszczególnych urządzeń, ich usytuowania w planie, rzędnych oraz wyposażenia mechanicznego i technologicznego. Wszelkie usterki i braki wykonawstwa ustala się na podstawie przeglądu i pomiarów geodezyjnych wszystkich urządzeń oraz prób hydraulicznych w odniesieniu do zbiorników i przewodów.

Kontrola wymiarów i rzędnych jest elementem kontroli i Przejęcia Robót branżowych opisanych w kolejnych rozdziałach Specyfikacji Technicznych. Kontrola działania, jako element sprawdzenia gotowości oczyszczalni do przeprowadzenia rozruchu oraz zgodności dostaw maszyn, urządzeń instalacji i systemów z Dokumentacją Projektową ma na celu sprawdzenie rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych systemów.

Niespełnienie wymogów kontroli działania przy obserwowanej poprawności pracy oczyszczalni uprawnia Komisję Rozruchową i Inżyniera do zlecenia wykonania dodatkowych testów i pomiarów na koszt Wykonawcy.

### **6.1. Próba szczelności.**

Pozytywne wyniki prób szczelności są warunkiem przystąpienia do rozruchu. Montaż urządzeń technologicznych może być prowadzony po zakończeniu testów i prób szczelności zbiorników i instalacji.

### 6.1.1. Zbiorniki

Próby szczelności zbiorników należy wykonywać w miarę możliwości przed wykonaniem izolacji zewnętrznej ścian i obsypaniem zbiornika. Próbę szczelności wykonać wg wymagań normy PN- 85/B-10702 „Wodociągi i Kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze”. Ubytki wody oraz ewentualne występowanie przecieków należy obserwować co najmniej przez 3 dni. W przypadku negatywnej próby szczelności należy podjąć decyzję, co do metody uszczelnienia i wyboru środków uszczelniających, odpowiednio do stwierdzonych nieszczelności.

### 6.1.2. Instalacje

Próby szczelności rurociągów przeprowadzić przed rozpoczęciem rozruchu

Warunki rozpoczęcia, prowadzenia, zakończenia rozruchu.

Podstawowym warunkiem rozpoczęcia rozruchu jest:

- całkowite zakończenie robót budowlano-montażowych,
- protokolarne stwierdzenie przeprowadzenia prób techniczno-rozruchowych (sprawdzenia działania mechanicznego urządzeń),
- przedłożenie zaświadczeń, atestów oraz protokołów prób wg potrzeb zgodnie z warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych.
- zabezpieczenie dostaw materiałów, sprzętu i chemikaliów koniecznych do przeprowadzenia rozruchu
- opracowanie przez Wykonawcę i zatwierdzenie przez Inżyniera projektu rozruchu

Prace rozruchowe obejmować będą następujący zakres działań:

- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania,
- przeprowadzenie kompleksowych prób działania maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększającym obciążeniem,
- regulację urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu uzyskanie uzgodnionych warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy oczyszczalni pod kątem uzyskania jak najlepszych efektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych,
- kontrolę oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji oczyszczalni,
- zaznajomienie przyszłej załogi eksploatacyjnej Użytkownika oczyszczalni z podstawową obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie trwania rozruchu technologicznego,
- kontrolę procesów oczyszczania ścieków pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń,
- opracowanie sprawozdań technicznych z przebiegu rozruchu i ostatecznych wyników prac rozruchowych.

Podstawowym warunkiem zakończenia rozruchu jest:



- dobór nastaw technologicznych i technicznych obiektu w odniesieniu do rzeczywistych warunków pracy instalacji
- dobór nastaw technologicznych i technicznych obiektu w odniesieniu do spełnienia wszelkich uwarunkowań związanych z oddziaływaniem instalacji na środowisko
- uzyskanie i zdefiniowanie optymalnego stopnia sterowania napędami włączonymi w układ AKPiA
- uzyskanie i utrzymanie składu ścieków oczyszczonych, który będzie stabilny

## **6.2. Warunki szczegółowe prowadzenia rozruchu.**

Wykonawca przed przystąpieniem do rozruchu opracuje i przedstawi do zatwierdzenia Projekt Rozruchu oczyszczalni.

Wykonawca jest zobowiązany powołać Komisję Rozruchową zgodnie z Zarządzeniem nr 37 Ministra Budownictwa i Materiałów Budowlanych z dnia 1.08.1975 w sprawie rozruchu inwestycji ( Dz. Urz. M.B. i M.B. Nr 5, poz. 14 ), w składzie której winni wchodzić:

- Kierownik Komisji Rozruchowej
- Przedstawiciel Zamawiającego,
- Przedstawiciel Wykonawcy,
- Projektant oczyszczalni,
- Kierownik Budowy,
- Technolog posiadający wykształcenie w zakresie prowadzenia procesów oczyszczania ścieków,
- Instalator z uprawnieniami budowlanymi,
- Elektryk z uprawnieniami do obsługi obiektów zasilanych mocą jak obiekty wchodzące w skład oczyszczalni ścieków,
- Automatyk,
- Mechanik,

Wykonawca musi zapewnić na czas rozruchu obsługę technologiczną tj. zatrudnić min. 2 operatorów z wykształceniem min. zawodowym elektrycznym lub instalacyjnym.

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

- analizy ścieków surowych w uśrednionych próbach dobowych (min. 3 szt.) w minimalnym zakresie: odczyn pH, zasadowość, ChZT, BZT5, zawiesina, badania ścieków wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (Dz. U. 2014 poz. 1800).
- analizy ścieków oczyszczonych w uśrednionych próbach dobowych:
- min. 3 szt. w minimalnym zakresie: odczyn pH, ChZT, BZT5, zawiesina ogólna;
- analizę osadu czynnego (min. 2 próby) w minimalnym zakresie: stężenie osadu, zawartość suchej masy mineralnej i organicznej,
- analizę osadu ustabilizowanego kierowanego do odwodnienia (min. 2 próby) w minimalnym zakresie: stężenie osadu, zawartość suchej masy mineralnej i organicznej;

- analizę osadu odwodnionego (min. 2 próby) w minimalnym zakresie: uwodnienie osadu, metale ciężkie, badanie mikrobiologiczne i parazytologiczne na przydatność do przyrodniczego zagospodarowania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. 2015, poz. 257).
- badania piasku (min. 2 próby) w minimalnych zakresie: uwodnienie, zawartość suchej masy organicznej i mineralnej.
- badania skratek (min. 2 próby) w minimalnych zakresie: uwodnienie; Badania ścieków wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Wykonawca opracuje w trakcie trwania rozruchu: sprawozdanie z rozruchu, instrukcję eksploatacji wraz z instrukcją BHP i P.POŻ, instrukcje techniczno- ruchowe, dziennik eksploatacji.

## **7. Dokumentacja rozruchowa.**

### **7.1. Dziennik rozruchu**

Dziennik Rozruchu będzie prowadzony od pierwszego dnia pracy Kierownictwa Rozruchu do dnia przekazania oczyszczalni Zamawiającemu W dzienniki należy opisywać:

- Datę wpisu
- Opis warunków atmosferycznych
- Skład ścieków doprowadzanych
- Skład ścieków węzłach rozruchowych
- Opis działań rozruchowych
- Tymczasowe parametry techniczno-technologiczne
- Docelowe parametry techniczno-technologiczne
- Stan zaawansowania prac wykończeniowych
- Stan zaawansowania wykonania dokumentacji rozruchowej i porozruchowej
- Ważniejsze wyniki pomiarów i badań kontrolnych
- Wyniki kontroli analitycznej
- Uwagi i zalecenia

### **7.2. Dokumenty ze szkolenia personelu**

Dokument powinien zawierać:

- Oświadczenie pracownika o zapoznaniu się z instrukcją stanowiskową (podać nazwę stanowiska)
- Oświadczenie pracownika o zapoznaniu się z dokumentacją techniczno - ruchową każdego urządzenia
- Oświadczenie pracownika o przejściu szkolenia technologicznego
- Oświadczenie pracownika o przejściu szkolenia BHP i p.POŻ

### 7.3. Instrukcje stanowiskowe

W instrukcjach stanowiskowych należy zamieścić:

- Charakterystykę stanowiska pracy
- Wykaz napędów i punktów nastawczych
- Opis warunków eksploatacji bieżącej
- Zestawienie typowych problemów eksploatacyjnych
- Opis postępowania podczas awarii
- Zalecenia BHP i p.poż

Instrukcje stanowiskowe należy wykonać w formie np. laminowanych tablic zamocowanych na stanowisku pracy. Drugi komplet należy przekazać w formie papierowej Zamawiającemu.

Instrukcja eksploatacji

W instrukcji należy zamieścić:

- Opis ogólnych warunków techniczno-technologicznych oczyszczalni
- Wykaz czynności eksploatacyjnych niezbędnych do utrzymania odpowiednich warunków pracy zakładu
- Charakterystykę stanowisk pracy
- Opis warunków eksploatacji bieżącej
- Opis ustawień napędów i punktów nastawczych
- Zestawienie typowych problemów eksploatacyjnych
- Opis postępowania podczas awarii
- Charakterystykę przeglądów technicznych, remontów terminowych i konserwacji urządzeń i systemów
- Zalecenia BHP i p.poż
- Zakres typowej kontroli analitycznej dla stanowiska
- Wykaz materiałów, urządzeń i sprzętu dodatkowego koniecznego do utrzymania stanowiska „w ruchu”
- Karty związków chemicznych stosowanych na stanowisku pracy z opisem budowy, działania, sposobu magazynowania, postępowanie w przypadku awarii, wykazem środków ochrony indywidualnej
- Charakterystykę metod określających sposób kontroli pracy zakładu/oczyszczalni
- Część rysunkową: schematy procesowe i technologiczne z oznaczeniami
- Instrukcja BHP i p. poż
- Instrukcja BHP musi zawierać główne działy:
- Kwalifikacje zawodowe i wymagania BHP pracowników oczyszczalni
- Obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie BHP
- Szkolenie w dziedzinie BHP
- Profilaktyczna ochrona zdrowia pracowników
- Wypadki przy pracy
- Narzędzia pracy
- Odzież robocza i ochronna
- Sprzęt ochrony indywidualnej

- Udzielanie pierwszej pomocy w nagłych wypadkach
- Szczegółowe wytyczne BHP przy obsłudze obiektów oczyszczalni

#### **7.4. Wykonywanie prac**

Wykaz stanowisk obsługowych oczyszczalni ścieków

- Zagrożenia występujące na poszczególnych obiektach
- Zasady ochrony p.poż na oczyszczalni i każdym stanowisku pracy
- Łączność

#### **7.5. Wykaz obowiązujących przepisów**

Materiałem wyjściowym do opracowania instrukcji wymogów ochrony p.pożarowej jest protokół z posiedzenia komisji kwalifikacyjnej do spraw zagrożeń (załącznik do instrukcji).

#### **7.6. Sprawozdanie z rozruchu**

W sprawozdaniu z rozruchu należy przedstawić ustalone w trakcie rozruchu parametry:

- natężenie charakterystycznych dopływów ścieków do oczyszczalni,
- stężenie i ładunki zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni wykonane na podstawie wykonanych badań
- stężenie i ładunki zanieczyszczeń w ściekach odpływających z oczyszczalni wykonane na podstawie wykonanych badań
- charakterystykę odpadów wytwarzanych na oczyszczalni wykonaną na podstawie wykonanych analiz
- charakterystykę osadu czynnego wykonaną na podstawie wykonanych badań;
- charakterystykę parametrów technologicznych, w tym:
  - czas przepływu ścieków przez zbiorniki
  - czas napowietrzania ścieków,
  - obciążenie osadu czynnego ładunkiem BZT<sub>5</sub>,
  - stężenie osadu,
  - wiek osadu,
  - stopień recyrkulacji osadu,
  - ilość osadu nadmiernego,
  - uwodnienie osadu nadmiernego
- stężenie tlenu w poszczególnych strefach komór,
- czas zatrzymania ścieków w osadnikach wtórnych,
- obciążenie hydrauliczne powierzchni osadników wtórnych
- zużycie i dawka koagulanta
- zużycie i dawka polimeru do odwadniania
- Raport porealizacyjny
- Raport porealizacyjny powinien być wykonany w oparciu o:
  - wykonane badania i pomiary

- wydaną decyzję o warunkach środowiskowych
- Ustawę Ochrony Środowiska .

Celem tego opracowania jest wykazanie, że przyjęte rozwiązania techniczne gwarantują utrzymanie zasięgu oddziaływania obiektów oczyszczalni na środowisko do granic terenu do którego Inwestor ma tytuł prawny.

## **8. Kontrola jakości.**

### **8.1. Wymagania ogólne.**

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

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

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót w trybie punktu I.

### **8.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Kontrolę robót objętych niniejszą specyfikacją prowadzi Inżynier i Kierownik Komisji Rozruchowej.

Zakres kontroli obejmować będzie:

- Poprawność procedury powołania Komisji Rozruchowej
- Sprawdzenie warunków dopuszczenia oczyszczalni do rozruchu
- Akceptację Harmonogramu rozruchu
- Kontrolę wyników pomiarów i badań działania systemów
- Sprawdzenie zakresu dostaw i jakości sprzętu dostarczonego dla potrzeb rozruchu i eksploatacji oczyszczalni
- Kontrolę programów szkoleń
- Kontrolę oznakowania
- Sprawdzenie poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej i porozruchowej
- Kontrolę poprawności poboru i oznaczeń prób analitycznych
- Kontrolę osiągnięcia wymaganych parametrów oczyszczania ścieków w warunkach pracy ciągu biologicznego oczyszczania ścieków.
- Kontrolę pomiarów i kompletności badań uciążliwości oczyszczalni
- Kontrolę wypełnienia obowiązku przeprowadzenia badań lekarskich pracowników

## **9. Obmiar.**

Roboty związane z wykonaniem rozruchu i przekazaniem obiektu do eksploatacji i użytkowania, realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. W tym świetle cena wykonania rozruchu będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen.

## **10. Przyjęcie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie II Szczegółowe wymagania.

Proces odbioru powinien obejmować sprawdzenie:

- poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej i porozruchowej
- kompletności analiz kontrolnych
- poprawności efektu oczyszczania ścieków
- zgodności parametrów dostarczonego sprzętu
- poprawności wykonania i montażu oznakowania
- poprawności i kompletności przygotowania oczyszczalni do przekazania do eksploatacji i użytkowania
- poprawności i kompletności analizy porealizacyjnej
- poprawności i kompletności wyników badań uciążliwości oczyszczalni
- poprawności i kompletności zabezpieczeń p.poż, wyposażenia BHP i oznakowania obiektów
- poprawności działania systemu AKPiA i poboru mocy przez urządzenia elektryczne
- kompetentności szkoleń i badań lekarskich robotników i operatorów

UWAGA: Kontrola działania urządzeń i systemów oraz badanie szczelności nie jest elementem kontroli prac objętych niniejszymi WW, a dotyczy prac budowlano- montażowych wykonywanych przez przystąpieniem do rozruchu. Pozytywny wynik kontroli działania i szczelności jest warunkiem koniecznym rozpoczęcia rozruchu oraz Przejęcia Robót/Odcinków technologicznych objętych Kontraktem.

Kontrola działania i szczelności, jeżeli jest to możliwe, może być prowadzona sukcesywnie, w całym okresie realizacji Kontraktu. Inżynier może jednak wymagać powtórzenia wybranych badań kontrolnych przed rozpoczęciem rozruchu.

## **11. Podstawa płatności.**

### **11.1. Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie I.

Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót oraz innych obowiązków wynikających w tym zakresie z Kontraktu.

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.

### **11.2. Cena składowa wykonania robót.**

Cena przeprowadzenia szkoleń rozliczana w komplecie obejmuje :

- Przygotowanie programu szkolenia

- Przygotowanie materiałów szkoleniowych
- Koszty wynajmu pomieszczeń, sprzętu
- Wynagrodzenia osób prowadzących szkolenie
- Koszty zakupu materiałów
- Przeprowadzenie serii szkoleń teoretycznych i praktycznych
- Przeprowadzenie badań lekarskich pracowników skierowanych do eksploatacji i nadzoru oczyszczalni

Cena wyposażenia oczyszczalni w sprzęt rozliczana w komplecie obejmuje :

- Przygotowanie listy niezbędnego sprzętu
- Zakup i dostarczenie sprzętu eksploatacyjnego, BHP i ochrony przeciwpożarowej
- Montaż sprzętu
- Przygotowanie wyposażenia do magazynowania sprzętu (szafy, regały itp.)
- Dostarczenie instrukcji obsługi i konserwacji sprzętu
- Koszty uzyskania aprobat, dopuszczeń i innych wymaganych formalnie dokumentów
- Cena wykonania rozruchu rozliczana w komplecie obejmuje :
  - Przygotowanie oczyszczalni do rozruchu
  - Sprawdzenie warunków dopuszczenia do rozruchu
  - Wynagrodzenia zewnętrznych członków Komisji Rozruchowej (poza Inżynierem)
  - Koszty zakupu chemikaliów i innych materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu
  - Koszty badań analitycznych
  - Koszty łączności telefonicznej i komunikacji w ramach grupy rozruchowej
  - Koszty materiałów biurowych
  - Koszty wszelkich niezbędnych ekspertyz, opinii i opracowań dodatkowych
  - Przeprowadzenie koniecznych badań lekarskich pracowników biorących udział w rozruchu

Cena opracowania i zatwierdzenia dokumentacji rozruchowej i porozruchowej rozliczana w komplecie obejmuje :

- Wykonanie prac zasadniczych
  - Pozyskanie wszelkich materiałów wyjściowych do opracowania dokumentacji
  - Przygotowanie dokumentacji w formie wymaganej trybem przekazania oczyszczalni do eksploatacji
  - Koszty zatwierdzenia dokumentacji przez kompetentne jednostki administracyjne
  - Koszty zakupu materiałów eksploatacyjnych
  - Koszty przygotowania dokumentacji w wersji papierowej i elektronicznej
  - Koszty wszelkich niezbędnych ekspertyz, opinii i opracowań dodatkowych
  - Koszty badań i pomiarów koniecznych dla opracowania dokumentacji
  - Pomiary uciążliwości obiektów oczyszczalni
  - Kompletnie przygotowanie oczyszczalni do przekazania do eksploatacji i użytkowania
  - Analizy porealizacyjne.
-



Cena wykonania oznakowania rozliczana w komplecie obejmuje :

- Przygotowanie planu/programu oznakowania
- Zakup materiałów niezbędnych do wykonania i montażu oznakowania
- Wykonanie oznakowania
- Montaż oznakowania

## **12. Przepisy związane.**

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96, poz. 438).
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 Nr 124, poz. 1030).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2015 r., poz. 2117),
- Polska Norma PN-92/N-01256/01. Znaki Bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- Polska Norma PN-92/N-01256/02. Znaki Bezpieczeństwa. Ewakuacja. Polska Norma PN-B-02863. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa. Ustanowiona przez PKN 28.11.1997
- Polska Norma PN-B-02864. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru. Ustanowiona przez PKN 24.12.1997 r. Zasady Wyznaczania Stref Zagrożenia Wybuchem - Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa Oddział Wielkopolski w Poznaniu 1996 r.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego ( Dz.U. z 2014 r. poz. 1800 ).
- 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. 1125, 1126, 2003 r)
- 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.),
- 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.)

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 maja 2016 r. zmieniające rozporządzenie r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. (Dz. U. 2016 poz.799)

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **XVII. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU**

Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. – Art.3 pkt. 20 definiuje się obszar oddziaływania obiektu jako teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu, w tym zabudowy tego terenu.

Do przepisów odrębnych zaliczono:

- Obwieszczenie Rady Ministrów z dnia 21.12.2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 18.01.2016 r. poz. 71),
- przepisy z zakresu Prawa Cywilnego o ochronie prawa własności,

Powołując się na wyżej wymienione przepisy określa się: *obszar oddziaływania projektowanych zbiorników retencyjnych na terenie oczyszczalni ścieków w Józefowie, ogranicza się do terenu: działka nr ewid. 62/10 - stanowi własność gminy Miasto Józefów.*

Na podstawie załączonego dokumentu z dnia 7 kwietnia 2021 nr 68/2021 Burmistrz Miasta Józefowa ,siedziba ul. Kardynała Wyszyńskiego, 05-420 Józefów udziela Prezesowi Zarządu Hydrosfera Józefów Sp. z o.o. z siedzibą Al. Drogowców 20 ,05-420 Józefów Panu Stanisławowi Zdanowiczowi pełnomocnictwa o dysponowaniu terenu na cele budowlane oraz wniosku o pozwolenia na budowę wg projektu: **Budowa instalacji retencjonowania ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi przy ul. Jarosławskiej 35 w Józefowie.**

Projekt budowlany zbiorników retencyjnych na ścieki oczyszczone na terenie Oczyszczalni Ścieków w Józefowie , stanowi część tego programu.



## **XVIII. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO**

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

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

Gdziekolwiek w Kontrakcie przywołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania przywołanych norm i przepisów, o ile w Kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy przywołane normy i przepisy są normami państwowymi lub obowiązują w konkretnym kraju lub regionie, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż przywołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego. Różnice pomiędzy przywołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm przywołanych w dokumentach.

### **3. Podstawowe ustawy dotyczące przedmiotu zamówienia**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 czerwca 2017 r. r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Dz.U.2017, poz. 1332).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym ( Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Dz.U.2017, poz. 1073).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony ( Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 lutego 2017 r. r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Dz.U.2017, poz. 519).

- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Dz.U.2017, poz. 1121).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach ( Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 listopada 2016 r. r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Dz.U.2016, poz. 1987).
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 września 2016r.w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2016r . poz. 1629).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2016 r. r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Dz.U.2016, poz. 1570).
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2016 r., poz.542 ).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 20 lipca 2017 r. r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Dz.U.2017, poz. 1579).

#### **4. Podstawowe rozporządzenia dotyczące przedmiot zamówienia**

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.2014, poz.1800)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2015 r., poz. 1554)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. z 1995r. Nr 25, poz.133)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r, poz. 8463)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. z 2004r. Nr 249, poz. 2497)
- 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)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004r. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. z 1993 r. Nr 96 poz. 438).
- 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).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 11 stycznia 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2017 r., poz. 134).

## 5. Podstawowe normy dotyczące przedmiotu zamówienia

- Normy dotyczące robót ziemnych i budowlanych:
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli.
- Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 12390 Badania betonu
- BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu
- PN-EN 13055-1:2003/AC:2004 Kruszywa lekkie -- Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
- PN-B-10104:2005 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy
- PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane.
- Badania cech fizycznych i Wytrzymałościowych
- PN-ISO6935 Stal do zbrojenia betonu
- PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
- PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- PN-ISO 7737:1994 Tolerancje w budownictwie. Przedstawianie danych dotyczących dokładności wymiarów

- PN-ISO 3443-5:1994 Konstrukcje budowlane. Tolerancje w budownictwie Szeregi wartości stosowane do wyznaczania tolerancji
- PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.
- PN-ISO 7976-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy
- PN-ISO 7976-2:1994 Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych
- PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-70/B -10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-65/B-10101 Tynki szlachetne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-72/B-10122 Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-63/B-10145 Posadzki z płytek kamionkowych, klinkierowych i lastrykowych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-69/B-10280 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.
- PN-69/B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.
- PN-63/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania przy odbiorze
- Normy pomocnicze:
- BN-70/8933-03 Podbudowa z chudego betonu.

## **6. Normy dotyczące robót izolacyjnych:**

- WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
- PN-80/B/01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
- PN-86/B/01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Nazwy i określenia.



- PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony .
- PN-91/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo - strukturalna. Wymagania ogólne.
- PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady odbioru.
- PN-B-24620:1998 Lepiki, masy, roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
- PN-89/B-27617 Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
- PN-92/B -27619 Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej
- PN-69/B -10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-86/C-89085.01 Żywice epoksydowe. Metody badań. Postanowienia ogólne.
- PN-74/H-04680 Ochrona przed korozją . Ochrona czasowa metali . Nazwy i określenia
- Instrukcje ITB.
- 131/72 Instrukcja stosowania powłok poliestrowych do ochrony betonu przed korozją.
- 132/72 Instrukcja stosowania powłok epoksydowych do ochrony betonu przed korozją.
- 240/82 Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.
- 305/91 Zabezpieczanie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych.
- oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **7. Normy dotyczące sieci sanitarnych:**

- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
- PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
- PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie
- PN-EN 752-4:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko
- PN-EN 752-6:2002 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 6: Układy pompowe PN-EN 13598-1:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezieńsieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
- PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji

- budowli. Niezmiękczonej poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonej poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
  - PN-B-10729:1999 Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne
  - PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
  - PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
  - PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
  - PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
  - PN-B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne
  - PN-EN 12050-1:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania – Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia
  - PN-EN 12050-4:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania – Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekalii i z fekaliami
  - PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze
  - PN-C-89221:1998/Az1:2004 Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
  - PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
  - PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
  - PN-ENV 1046:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych.- Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią
  - PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody.
  - PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
  - PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
  - PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
  - PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura

- PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie PN-86/C-89280 Polietylen. Oznaczenie
- PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzone. Uszczelki. Wymagania ogólne
- PN-EN 1171:2003 Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne
- PN-EN 1984:2002 Armatura przemysłowa – Zasuwy stalowe i stalowe
- PN-M-74081:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki ulicznestosowane w instalacjach wodnych i gazowych
- PN-EN 14384:2005 Hydranty nadziemne
- PN-EN 14339:2005 Hydranty podziemne
- PN-EN 1074 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające
- PN-70/N-01270 Wytyczne znakowania rurociągów
- PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
- PN-91/B-10728 Studzienki wodociągowe
- PN-EN ISO 9906:1999 Pompy wirowe. Badania odbiorcze parametrów hydraulicznych. Klasy dokładności 1 i 2

## **8. Normy dotyczące instalacji sanitarnych**

- WTWiOR Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych- ITB
- WTWiORTS Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.
- PN-91/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- PN-8 1/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne
- PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
- PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.
- PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatury
- PN-77/B-75700.00 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Wspólne wymagania i badania
- PN-C-73001:1996 Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania
- PN-85/M-75178.00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej.
- PN-76/M-75001 Armatura sieci domowej. Wymagania i badania Zastąpione. częściowo, przez PN-85/M-75002 w części dotyczącej Armatury przepływowej
- PN-76/M-75001 Armatura sieci domowej. Wymagania i badania Zastąpione. częściowo, przez PN-85/M-75178.00 w zakresie armatury odpływowej;

- PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze, Zastąpione przez PN-81/B-10700.00 w zakresie wymagań i badań objętych normą arkuszową;
- PN-78/C-89067 Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-74/63 66-04 Rury polipropylenowe. Wymagania techniczne.
- ZN-94/MP/TS-657 Rury polipropylenowe typ 1, 2, 3.
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia
- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
- PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych. Wymagania ogólne
- oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **9. Normy dotyczące sieci elektroenergetycznych i instalacji elektrycznych oraz AKPiA:**

- PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi
- dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa
- PN-E-08350-14:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji
- PN-E-08390-3:1998 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe.
- Wymagania i badania central
- PN-E-08390-5:2000 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania sygnalizatorów
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- N-IEC 60364-1: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie

- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
- PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze



- PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- PN-E-08350-14:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji
- BN-3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych. BN-8872-01 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. W skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
- PN-E-4700 tyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona ogromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
- Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej. PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
- PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- PN-IEC 364 -4-481 i 364 -703 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364 -3 do 708 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-91/E-05009/01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-92/E-05009/41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-93/E-05009/443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona przed przepięciami.
- PN-93/E-05009/51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-92/E-05009/54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Uziemienia i przewody ochronne.

- PN-93/E-05009/61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Sprawdzenia odbiorcze.
- PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN -88/M-42000 Automatyka i pomiary przemysłowe. Terminologia
- BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- PN-89/M-42007.01 Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Podstawowe symbole graficzne i postanowienia ogólne
- PN-EN 60654-1, 1996 Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Warunki pracy. Warunki klimatyczne
- PN-EN 60654-2, 1996 Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Zasilanie
- PN-EN 61131-3, 1998 Sterowniki programowalne. Języki programowania
- PN-IEC 1131-1, 1996 Sterowniki programowalne. Postanowienia ogólne
- PN-IEC 1131-2, 1996 Sterowniki programowalne. Wymagania i badania dotyczące sprzętu.

## **10. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.**

- Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
- oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.
- Normy dotyczące robót drogowych:
- PN-EN 1338 - Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12620 - Kruszywa do betonu.
- PN-EN 197-1 - Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 13242 - Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym .
- PN-EN 206-1 - Beton. Część I. Wymagania, właściwości produkcja i zgodność.
- PN-EN 1008 - Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- PN-EN 933-8 - Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
- PN-B-06250 - Beton zwykły





### **III. DECYZJE, POZWOLENIA I INNE DOKUMENTY**

- 1) Pełnomocnictwo Burmistrza Miasta Józefów o dysponowaniu terenem na cele budowlane oraz wniosku o pozwolenia na budowę wg projektu: **Retencja ścieków na Oczyszczalni Ścieków Józefów - wykonanie przebudowy układu odprowadzającego ścieki oczyszczone.**
- 2) **PLANOWANE KOSZTY PRAC PROJEKTOWYCH ORAZ PLANOWANE KOSZTY ROBÓT BUDOWLANYCH**
  - PRZEDMIAR ROBÓT. Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień 45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków
  - KOSZTORYS OFERTOWY. Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień 45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków
  - KOSZTORYS INWESTORSKI. Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień 45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków
  - PRZEDMIAR ROBOT. Klasyfikacja robot wg. Wspólnego Słownika Zamówień 45252130-8 Wyposażenie zakładów odprowadzania ścieków; 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.



## IV. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- 1) Mapa do celów projektowych
- 2) Zagospodarowanie terenu **ZG01.00**
- 3) Studnia wody technologicznej OB. SWT, Zbiornik retencyjny OB. Nr 14 **TE01**
- 4) Zbiornik retencyjny OB. Nr 15 **TE02**
- 5) Studnia pomiarowa Spo **TE03**
- 6) Schemat montażu hydrantu **KS01**
- 7) Profil kanalizacji sanitarnej **KS02**
- 8) Szczegóły konstrukcyjne placu postojowego **SK01**