Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o. o.	WARMEL s.c. Ewa Tylżanowska, Zbigniew Tylżanowski

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa zadania inwestycyjnego : Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na terenie gminy Łomianki

Nazwa obiektu budowlanego : Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Łomiankach

Adres obiektu budowlanego : Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o. Oczyszczalnia ścieków, ul. Brukowa 2a, 05 – 092 Łomianki

Działka nr 641, 642, 643/1, 644/2, 644/3, 644/4, 644/5, 645, 646, 647, 648 cz. dz. nr ew. 649, 679, 680 obręb Łomianki Dolne

Inwestor : Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp z .o.o.

ul. Rolnicza 244

05 – 092 Łomianki, Kiełpin

Lp.	Branża	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Data	Podpis
1	Ogólna	mgr inż. Paweł Kołak	WAM/ PWOS/0068/09	2015.02	
2	Konstrukcyjno - budowlana	mgr inż. Jarosław Woltmanowski	3/96/OL	2015.02	
3	Drogowa	mgr inż. Jarosław Woltmanowski	3/96/OL	2015.02	
4	Sanitarna	mgr inż. Paweł Kołak	WAM/ PWOS/0068/09	2015.02	
5	Technologia	dr inż. Jarosław Pesta	-	2015.02	
6	Elektryka i AKPiA	mgr inż. Krzysztof Gregorowicz	148/90/OL	2015.02	

RÓWNOWAŻNOŚĆ ROZWIĄZAŃ

W celu zapewnienia zgodności projektu jako przedmiotu zamówienia z przepisami ustawy Prawo zamówień publicznych, w sytuacji jeżeli w Dokumentacji projektowej lub Specyfikacjach Technicznych zawarte informacje w zakresie: przyjętych technologii wykonania Robót , rozwiązań technicznych, doboru materiałów i urządzeń, ponadto użytych określeń, nazw lub parametrów materiałów i urządzeń wskazywałyby na określonego producenta, wykonawcę lub dostawcę stwierdza się, że w tych przypadkach dopuszcza się (po udokumentowaniu) stosowanie technologii, rozwiązań, materiałów i urządzeń równoważnych innych producentów, dostawców i wykonawców o parametrach nie gorszych od projektowanych.

Spis treści

ST- 00 WYMAGANIA OGÓLNE **9**

1 **WPROWADZENIE** **10**

1.1 NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO 10
1.2 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH 10
1.3 ZAKRES STOSOWANIA ST 14
1.4 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST 14
1.5 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 16
1.6 PODSTAWOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT 21
1.6.1 Warunki gruntowo – wodne 23
1.6.2 Teren Budowy 24
1.6.3 Oznakowanie Terenu Budowy 25
1.6.4 Zabezpieczenie Terenu Budowy 25
1.6.5 Ochrona i utrzymanie Robót 26
1.6.6 Zapis stanu przed rozpoczęciem Robót budowlanych 26
1.6.7 Zabezpieczenie zieleni 27
1.6.8 Zmiana organizacji ruchu na czas wykonywania Robót 28
1.6.9 Urządzenie, utrzymanie i likwidacja Zaplecza Budowy 28
1.6.10 Działania związane z organizacją prac przed i w trakcie prowadzenia Robót 29
1.6.11 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi 31
1.6.12 Ochrona środowiska 31
1.6.13 Ochrona przeciwpożarowa 32
1.6.14 Ochrona stanu technicznego własności obcej 32
1.6.15 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów. 33
1.6.16 Bezpieczeństwo prowadzenia prac 33
1.6.17 Bezpieczeństwo i higiena pracy 34
1.6.18 Stosowanie się do prawa i innych przepisów 36
1.6.19 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych 37
1.6.20 Wymagane Dokumenty Wykonawcy, pozwolenia i uzgodnienia 37
1.6.21 Dokumentacja Budowy 38
1.6.22 Dokumentacja Powykonawcza 39
1.6.23 Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń 40
1.6.24 Dokumentacja ruchowa 41
1.6.25 Nadzór oraz dokumentacja archeologiczna 41
1.6.26 Przebudowa urządzeń kolidujących 41
1.6.27 Odprowadzenie wód z pompowania wykopów 42
1.6.28 Roboty tymczasowe 42
1.6.29 Prace towarzyszące 42
1.6.30 Odbiory techniczne i rozruchy technologiczne 43

2 **MATERIAŁY I URZĄDZENIA 44**

2.1 WYMAGANIA PODSTAWOWE 44
2.2 POZYSKIWANIE WYROBÓW BUDOWLANYCH MIEJSCOWYCH 46
2.3 MATERIAŁY NIEODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM 46
2.4 TRANSPORT, ROZŁADUNEK I WARUNKI DOSTAWY 47
2.5 PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ 47
2.6 KWALIFIKACJE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ 47
2.7 PROCEDURY INSPEKCJI WYTWÓRNI MATERIAŁÓW I WYROBÓW BUDOWLANYCH 48
2.8 DOKUMENTACJE TECHNICZNO RUCHOWE (DTR) URZĄDZEŃ 48
2.9 WARIANTOWE STOSOWANIE WYROBÓW BUDOWLANYCH 49
2.10 ZNAKOWANIE URZĄDZEŃ, MATERIAŁÓW ITP. 49
2.11 USŁUGI SPECJALISTÓW, PRACOWNIKÓW PRODUCENTÓW 49
2.12 OBSŁUGA SERWISOWA DOSTARCZONYCH URZĄDZEŃ 49

3 **SPRZĘT 49**

4 **TRANSPORT 50**

5 **WYKONANIE ROBÓT 50**

5.1 WYMAGANIA OGÓLNE 50
5.2 DOKUMENTACJA PROJEKTOWA 52
5.3 ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTAMI KONTRAKTOWYMI 52
5.4 SZCZEGÓLNE ZASADY PROWADZENIA ROBÓT W SĄSIEDZTWIE ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW I ZIELENI 52

***6* KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 53**

6.1 PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ) 54
6.2 ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT 55
6.3 BADANIA I POMIARY 55
6.4 POBIERANIE PRÓBEK DO BADAŃ 55
6.5 OPIS BADAŃ JAKIE BĘDZIE WYKONYWAŁ INŻYNIER KONTRAKTU 56
6.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYMAGANYCH DOKUMENTÓW DOPUSZCZAJĄCYCH 56
6.7 OPIS PROCEDUR WPROWADZANIA ZMIAN I POPRAWEK DO DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ 57
6.8 DOKUMENTY PRZYGOTOWYWANE PRZEZ WYKONAWCĘ W TRAKCIE TRWANIA BUDOWY 57
6.9 DOKUMENTACJA BUDOWY 61
6.10 PRZECHOWYWANIE DOKUMENTACJI BUDOWY 63

***7* PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT 63**

7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT 63
7.2 ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW 65
7.3 CZAS PRZEPROWADZANIA OBMIARU 65
7.4 URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY 66
7.5 WAGI I ZASADY WAŻENIA 66

***8* ODBIÓR ROBÓT 66**

8.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU 66
8.2 ODBIÓR CZĘŚCIOWY 67
8.3 ODBIÓR OSTATECZNY (KOŃCOWY) 67
8.4 ŚWIADECTWO PRZEJĘCIA 68
8.5 DOKUMENTY DO ODBIORU OSTATECZNEGO ROBÓT 69
8.6 PRÓBY 70
8.7 PRÓBY KOŃCOWE 71
8.8 ROZRUCH I PRÓBA EKSPLOATACYJNA 73
8.9 ODBIÓR PO UPŁYWIE OKRESU RĘKOJMI I GWARANCJI 74
8.10 POZWOLENIE NA UŻYTKOWANIE 74

***9* PODSTAWA PŁATNOŚCI 74**

9.1 USTALENIA OGÓLNE 74
9.2 CENA JEDNOSTKOWA 75
9.3 ZASADY ROZLICZENIA ZA SPEŁNIENIE WYMAGAŃ NINIEJSZYCH ST 76
9.4 ZABEZPIECZENIE I OZNAKOWANIE ZAPLECZA WYKONAWCY I TERENU BUDOWY 76
9.5 ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH 77
9.6 WYPOSAŻENIE W SPRZĘT BHP I P.POŻ. 77
9.7 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA I PRACE POMIAROWE 77
9.8 ZAPLECZE WYKONAWCY 77
9.9 DOKUMENTACJA RUCHOWA 78
9.10 TABLICE INFORMACYJNE 78
9.11 KOSZTY ZAWARCIA UBEZPIECZEŃ NA ROBOTY OBJĘTE UMOWĄ 78
9.12 KOSZTY POZYSKANIA ZABEZPIECZENIA WYKONANIA I WSZYSTKICH WYMAGANYCH GWARANCJI 78

***10* WYKAZ WAŻNIEJSZYCH AKTÓW PRAWNYCH 78**

10.1 ZESTAWIENIE SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH 81

ST- 01 PRACE GEODEZYJNE I ROBOTY POMIAROWE, WYTYCZENIE OBIEKTÓW, TRAS I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH 82

***1* WPROWADZENIE 83**

1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI 83
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST 83
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH 83
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 84
1.5 NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH 84

1.6 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT ... 84
2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW ... 84
2.1 RODZAJE WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW ... 84
2.2 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW ... 85
3 SPRZĘT ... 85
3.1 SPRZĘT POMIAROWY ... 85
4 ŚRODKI TRANSPORTU ... 85
5 WYKONANIE ROBÓT ... 85
5.1 GEODEZYJNE WYZNACZENIE OBIEKTÓW W TERENIE ... 85
5.2 WYTYCZENIE TRAS I OBIEKTÓW ... 86
5.3 SPRAWDZENIE WYZNACZENIA PUNKTÓW GŁÓWNYCH OSI TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH ... 87
5.4 ODTWORZENIE OSI TRASY ... 87
5.5 WYZNACZENIE PRZEKROJÓW POPRZECZNYCH ... 87
5.6 WYZNACZENIE POŁOŻENIA PRZEDMIOTU KONTRAKTU ... 87
6 KONTROLA JAKOŚCI ... 87
7 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT ... 88
8 ODBIÓR ROBÓT ... 88
9 ROZLICZENIE ROBÓT ... 88
10 PRZEPISY ZWIĄZANE ... 88
ST- 02 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE, ZIELEŃ ... 89
1 WPROWADZENIE ... 90
1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI ... 90
1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH ... 90
1.3 NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH ... 90
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE ... 90
2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW ... 91
3 SPRZĘT ... 91
4 ŚRODKI TRANSPORTU ... 91
5 WYKONANIE ROBÓT ... 92
5.1 PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY ... 92
5.2 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW ... 92
5.3 ZABEZPIECZENIE DRZEW I KRZEWÓW ... 92
6 KONTROLA JAKOŚCI ... 93
7 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT ... 93
8 ODBIÓR ROBÓT ... 94
9 ROZLICZENIE ROBÓT ... 94
10 PRZEPISY ZWIĄZANE ... 94
ST- 03 ROBOTY ROZBIÓRKOWE I DEMONTAŻOWE ... 95
1 WPROWADZENIE ... 96
1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ ... 96
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST ... 96
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH ... 96
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE ... 97
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT ... 97
2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW ... 97
3 SPRZĘT ... 97

3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU 97
4 ŚRODKI TRANSPORTU 97
5 WYKONANIE ROBÓT 98
5.1 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT 98
5.2 CZYNNOŚCI PRZED ROZPOCZĘCIEM PRACY 98
5.3 ZASADY I SPOSOBY BEZPIECZNEGO WYKONYWANIA PRACY 99
5.4 ZASADY POSTĘPOWANIA W SYTUACJACH AWARYJNYCH 100
5.5 ORGANIZACJA ROBÓT 100
5.6 ZASADY BHP 100
5.7 ROZBIÓRKA URZĄDZEŃ I INSTALACJI. 100
5.8 ROZBIÓRKA STROPÓW. 100
5.9 ROZBIÓRKA ŚCIAN. 101
5.10 ROZBIÓRKA FUNDAMENTÓW I ŚCIAN ŻELBETOWYCH 101
6 KONTROLA JAKOŚCI 101
7 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT 101
8 ODBIÓR ROBÓT 101
9 ROZLICZENIE ROBÓT 101
10 PRZEPISY ZWIĄZANE 102
***ST- 04 ROBOTY ZIEMNE* 103**
1 WPROWADZENIE 104
1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI 104
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST 104
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH 104
1.4 NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH 105
1.5 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 106
1.6 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT 107
2 MATERIAŁY 107
2.1 PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW 109
2.2 ZASADY WYKORZYSTANIA GRUNTÓW 109
3 SPRZĘT 109
4 ŚRODKI TRANSPORTU 110
5 WYKONANIE ROBÓT 111
5.1 WYMAGANIA PODSTAWOWE 111
5.2 ROBOTY POMIAROWE 112
5.3 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE 112
5.4 KSZTAŁTOWANIE TERENU 113
5.5 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE 114
5.6 WENTYLACJA 115
5.7 ODKŁAD I ZAGOSPODAROWANIE GRUNTU 115
5.8 DOKOP GRUNTU 116
5.9 PODŁOŻE NOŚNE 116
5.10 USUNIĘCIE GRUNTÓW O MAŁEJ NOŚNOŚCI 116
5.11 ODWODNIENIA ROBÓT ZIEMNYCH 116
5.12 WYKOPY 117
5.12.1 Wykopy próbne 118
5.12.2 Wykopy pod obiekty kubaturowe 118
5.12.3 Wykopy liniowe pod sieci technologiczne międzyobiektowe wraz z uzbrojeniem, przyłącza 118
5.12.4 Wykopy fundamentowe 119
5.12.5 Wykopy wykonywane ręcznie 119
5.12.6 Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu 119
5.12.7 Odwadnianie wykopów 120
5.12.8 Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej 121
5.12.9 Umocnienie i ochrona wykopów 121

5.12.10 Wykopy i ich zabezpieczenie ... 121
5.12.11 Ruch budowlany po dnie wykopów liniowych ... 122
5.12.12 Zabezpieczenie wykopów szerokoprzestrzennych ... 122
5.12.13 Wykonanie wykopów pod kable ... 122
5.12.14 Określenie metody wykonywania Robót Ziemnych ... 123
5.12.15 Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu Robót ziemnych ... 123
5.12.16 Obsunięcia gruntu, zapadnięcia i nadmierne wykopy ... 123
5.12.17 Roboty ziemne, które należy chronić przez wodą ... 123
5.12.18 Odspojenie i odkład urobku ... 123
5.12.19 Podłoże ... 124
5.12.20 Stateczność skarp i zboczy ... 125
5.12.21 Pochylenie skarp w wykopach ... 125
5.12.22 Rozparcie lub podparcie ścian wykopów ... 127
5.12.23 Zejścia i wyjścia w wykopach ... 128
5.12.24 Składowanie urobku z wykopów ... 128
5.12.25 Zasypywanie wykopów ... 128
5.12.26 Wybór materiału do zasypywania i jego zagęszczanie ... 129
5.12.27 Zasypywanie wykopów pod drogami ... 130
5.12.28 Usuwanie nadmiaru urobku ... 130
5.13 NASYPY ... 131
5.14 UMOCNIENIE SKARP NASYPÓW STAŁYCH I TYMCZASOWYCH ... 131
5.15 POSTĘPOWANIE W OKOLICZNOŚCIACH NIEPRZEWIDZIANYCH ... 131
5.16 PROWADZENIE ROBÓT ZIEMNYCH W WARUNKACH ZIMOWYCH ... 132
5.17 MAKRONIWELACJA ... 132
5.18 PRZYWRÓCENIE STANU PIERWOTNEGO TERENÓW NIEUTWARDZONYCH ... 132
6 KONTROLA JAKOŚCI ... 132
6.1 KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE ... 133
7 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT ... 134
7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT ... 134
7.2 ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT ... 134
8 ODBIÓR ROBÓT ... 135
8.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU ... 135
8.2 DOKUMENTACJA ODBIORU KOŃCOWEGO POWINNA ZAWIERAĆ: ... 135
9 ROZLICZENIE ROBÓT ... 135
10 PRZEPISY ZWIĄZANE ... 139
10.1 NORMY ... 139
10.2 INNE ... 139
ST- 05 ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE ... 141
1 WPROWADZENIE ... 142
1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI ... 142
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST ... 142
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ ... 142
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE ... 142
2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW ... 143
2.2.1. Cement - wymagania i badania ... 144
2.2.2. Domieszki i dodatki do betonu ... 145
2.2.3. Kruszywo ... 145
2.2.4. Woda zarobowa - wymagania i badania ... 147
2.2.5. Beton ... 147
2.2.6. Elementy kotwiące ... 147
2.2.7. Składowanie materiałów ... 147
2.2.8. Deklaracja zgodności ... 147
3 SPRZĘT ... 148

4 ŚRODKI TRANSPORTU **148**
5 **WYKONANIE ROBÓT** **148**
6 KONTROLA JAKOŚCI **157**
7 **PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT** **164**
8 ODBIÓR ROBÓT **164**
9 **ROZLICZENIE ROBÓT** **164**
10 PRZEPISY ZWIĄZANE **165**
ST-06 ROBOTY ZBROJARSKIE **167**
1 WPROWADZENIE **168**
1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI 168
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST 168
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ 168
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 168
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT 168
2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW **168**
2.1 WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW 169
2.1.1 Rodzaje stali zbrojeniowej *169*
2.1.2 Zasady doboru i dostawy stali zbrojeniowej *169*
2.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW 170
2.2.1 Stal oraz pręty zbrojeniowe. *170*
2.2.2 Drut montażowy *170*
2.2.3 Podkładki dystansowe *170*
2.3 DEKLARACJA ZGODNOŚCI 170
3 SPRZĘT **170**
3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU 170
3.2 SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT ZBROJARSKICH 171
4 ŚRODKI TRANSPORTU **171**
5 WYKONANIE ROBÓT **171**
5.1 WARUNKI WYKONANIA ROBÓT ZBROJARSKICH 171
5.1.1 Organizacja robót *171*
5.1.2 Dokumenty, które należy przedstawić w trakcie budowy *171*
5.2 PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA 171
5.2.1 Czyszczenie prętów *172*
5.2.2 Prostowanie prętów *172*
5.2.3 Cięcie prętów zbrojeniowych *172*
5.3 MONTAŻ ZBROJENIA 172
5.3.1 Wymagania ogólne *172*
5.4 ZASADY BHP 174
6 KONTROLA JAKOŚCI **174**
6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI 174
6.2 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ZBROJARSKICH 174
7 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBOT **175**
7.1 JEDNOSTKA OBMIAROWA 175
8 ODBIÓR ROBÓT **175**
8.1 ROBOTY WYMIENIONE W ST PODLEGAJĄ ZASADOM ODBIORU ROBÓT ZANIKAJĄCYCH. 175
8.2 ODBIÓR KOŃCOWY 176
9 ROZLICZENIE ROBOT **176**
10 PRZEPISY ZWIĄZANE **176**
ST-07 NAPRAWY I ZABEZPIECZENIE BETONU **177**

1 WPROWADZENIE 178

1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI 178
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST 178
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST 178
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 178
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT 178

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW 178

2.1 ŹRÓDŁA POZYSKANIA MATERIAŁÓW 178
2.2 2.2. WYMAGANIA OGÓLNE DLA MATERIAŁÓW 178
2.3 TRANSPORT I SKŁADOWANIE 179

3 SPRZĘT 179

4 ŚRODKI TRANSPORTU 179

5 WYKONANIE ROBÓT 179

5.1 PRZYGOTOWANIE ROBÓT 179
5.2 NAPRAWA BETONU 179
5.2.1 Drobne naprawy 180
5.2.2 Naprawy powierzchni betonowych w obiektach modernizowanych 180
5.3 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA BETONOWEGO. 180
5.4 INIEKCJA RYS I PĘKNIĘĆ 180
5.5 NAPRAWA PODŁOŻA BETONOWEGO 181
5.6 POWŁOKI OCHRONNE WEWNĘTRZNE. 181
5.7 UZUPEŁNIENIA W MODERNIZOWANYCH OBIEKTACH 181
5.7.1 Dylatacje 181
5.8 WYKONANIE ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH 181

6 KONTROLA JAKOŚCI 182

7 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT 182

8 ODBIÓR ROBÓT 182

9 ROZLICZENIE ROBÓT 182

10 PRZEPISY ZWIĄZANE 182

ST-08 ROBOTY IZOLACYJNE 183

1 WPROWADZENIE 184

1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ 184
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST 184
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ 184
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 184
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT 184

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW 185

2.1 WYMAGANIA OGÓLNE 185
2.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE 185
2.2.1 Podstawowe materiały do wbudowania i minimalne wymagania 185
2.2.2 Izolacje wewnętrzne 185
2.2.3 Papy 186
2.2.4 Styropian wodoodporny 187
2.2.5 Emulsje asfaltowe 187
2.2.6 Masy uszczelniające do fundamentów i ścian 187
2.2.7 Powłoki ochronne na stal i beton do zabezpieczania konstrukcji obciążonych ściekami komunalnymi 187
2.3 WARUNKI PRZYJĘCIA NA BUDOWĘ WYROBÓW IZOLACYJNYCH 188
4.1 WYMAGANIA OGÓLNE 188
4.1.1 Przechowywanie i składowanie materiałów 188
4.1.2 Wymagania dotyczące transportu 189

5 WYKONANIE ROBÓT 189

5.1 PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI POD IZOLACJĘ 189
5.2 SPOSÓB WYKONANIA IZOLACJI - WYMAGANIA OGÓLNE 189
5.2.1 Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe 189
5.2.2 Izolacje cieplne i przeciwdźwiękowe 191
5.2.3 Izolacja termiczna ścian 191
5.2.4 Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych 192
5.2.5 Powłoki izolacyjne z materiałów na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego 193

6 KONTROLA JAKOŚCI 193

6.1 ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT 193
6.2 ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE 193
6.3 BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA 193

7 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBOT 194

8 ODBIÓR ROBÓT 194

9 ROZLICZENIE ROBÓT 194

10 PRZEPISY ZWIĄZANE 194

10.1 NORMY: 194
10.2 INNE 195

ST-09 KONSTRUKCJE STALOWE 196

1 WPROWADZENIE 197

1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI 197
1.2 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI 197
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ 197
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 197
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT 197

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW 198

2.1 AKCEPTOWANIE UŻYTYCH MATERIAŁÓW 198
2.2 STAL KONSTRUKCYJNA 198
2.3 TRYB POSTĘPOWANIA PRZY DOSTAWACH STALI 198
2.4 ŁĄCZNIKI I MATERIAŁY SPAWALNICZE 199
2.5 MATERIAŁY DO ZABEZPIECZEŃ PRZECIWKOROZYJNYCH 199
2.6 STAL KWASOODPORNA 199

3 SPRZĘT 200

4 ŚRODKI TRANSPORTU 200

4.1 TRANSPORT OD DOSTAWCY I SKŁADOWANIE STALI KONSTRUKCYJNEJ 200
4.2 PRZEMIESZCZANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI DO OSTATECZNEGO ICH POŁOŻENIA 200

5 WYKONANIE ROBÓT 200

5.1 ŁĄCZENIE ELEMENTÓW 201
5.1.1 Połączenia spawane 201
5.1.2 Spawanie konstrukcji ze stali kwasoodpornej 202
5.1.3 Połączenia śrubowe 202
5.2 PODPORY I ZAKOTWIENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH 204
5.3 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE PO MONTAŻU 205

6 KONTROLA JAKOŚCI 205

6.1 OCENA MONTAŻU ORAZ POMIARY I BADANIA ODBIOROWE 205
6.2 KONTROLA JAKOŚCI ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO 205
6.3 ODBIORY CZĘŚCIOWE 205
6.4 ODBIÓR KOŃCOWY KONSTRUKCJI 205

7 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBOT 206

8 ODBIÓR ROBÓT 206

9 ROZLICZENIE ROBÓT 206

10 **PRZEPISY ZWIĄZANE 207**
10.1 NORMY: 207
ST-10 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE **..... 208**
1 **WPROWADZENIE 209**
1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI 209
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST 209
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST 209
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 209
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT. 209
2 **WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW 209**
2.1 WODA 210
2.2 PIASEK 210
2.3 ZAPRAWY BUDOWLANE CEMENTOWO-WAPIENNE. 210
2.4 MASA TYNKARSKA I MASY WYRÓWNAWCZE 210
2.5 WARUNKI PRZYJĘCIA NA BUDOWĘ WYROBÓW DO ROBÓT TYNKOWYCH 210
2.6 WARUNKI PRZECHOWYWANIA WYROBÓW DO ROBÓT TYNKOWYCH 211
2.7 PŁYTKI POSADZKOWE 211
2.8 PREPARAT DO FUG 211
2.9 ZAPRAWY DO MONTAŻU PŁYTEK 211
2.10 PŁYTY POLIWĘGLANOWE 211
3 **SPRZĘT 213**
4 **ŚRODKI TRANSPORTU 213**
5 **WYKONANIE ROBÓT 214**
5.1 WYKONANIE POKRYĆ DACHOWYCH 214
5.1.1 Pokrycie z blachy 214
5.1.2 Obróbki blacharskie 216
5.1.3 Urządzenia do odprowadzania wód opadowych 216
5.1.4 Rynny z blachy stalowej ocynkowanej 216
5.1.5 Rury spustowe z blachy stalowej ocynkowanej 217
5.1.6 Montaż rynien i rur spustowych 217
5.2 OBUDOWA Z PŁYT POLIWĘGLANOWYCH 218
5.3 WYKONANIE TYNKÓW ZWYKŁYCH 218
5.3.1 Warunki przystąpienia do robót 218
5.3.2 Przygotowanie podłoża 219
5.3.3 Wykonywanie tynków zwykłych 219
5.4 WYKONANIE PODŁÓG 219
5.4.1 Wykonywanie warstw podkładowych 219
5.4.2 Wykonywanie posadzek ceramicznych (z terakoty, gresu i klinkieru) 219
5.4.3 Wymagania stawiane tradycyjnym posadzkom z betonu i zaprawy cementowej 220
5.4.4 Posadzki betonowe przemysłowe 220
5.5 MONTAŻ ŚLUSARKI 221
6 **KONTROLA JAKOŚCI 222**
6.1 TYNKI 222
6.1.1 Badania przed przystąpieniem do robót tynkowych 222
6.1.2 Badania w czasie robót 222
6.1.3 Badania w czasie odbioru robót 222
6.2 POKRYCIA DACHOWE 223
6.2.1 Kontrola robót pokrywczych 223
6.3 OBUDOWA Z PŁYT POLIWĘGLANOWYCH 223
6.4 OKŁADZINY ŚCIENNE I PODŁOGOWE 223
6.5 POSADZKI BETONOWE 224
7 **PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT 225**
8 **ODBIÓR ROBOT 225**

9 **ROZLICZENIE ROBÓT 226**
9.1 POKRYCIA DACHOWE 226
9.2 OKŁADZINY ŚCIAN I POSADZEK 226
10 **PRZEPISY ZWIĄZANE 227**
10.1 NORMY 227
ST-11 SIECI TECHNOLOGICZNE MIĘDZYOBIEKTOWE 228
***1* WPROWADZENIE 229**
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI 229
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST 229
1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH 229
1.4. NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH 230
1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE 230
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW 231
2.1. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW 232
2.2. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM 234
2.3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE 234
2.4. PODSTAWOWE MATERIAŁY DO WBUDOWANIA 234
2.5. RURY I KSZTAŁTKI PVC 235
2.6. RURY I KSZTAŁTKI PE 235
2.7. RURY OSŁONOWE 236
2.8. STUDNIE BETONOWE 236
2.9. ZABEZPIECZENIE STUDNI BETONOWYCH 237
2.10. STUDNIE TWORZYWOWE 237
2.11. ARMATURA 238
2.12. PODBUDOWY POD ELEMENTY RUROCIĄGÓW TECHNOLOGICZNYCH 240
2.13. RURY OSŁONOWE 240
2.14. KRUSZYWA 240
3. SPRZĘT 240
4. ŚRODKI TRANSPORTU 241
4.1. TRANSPORT RUR I KSZTAŁTEK 241
4.2. TRANSPORT ARMATURY 242
4.3. TRANSPORT STUDNI 242
4.4. TRANSPORT WŁAZÓW 242
4.5. TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ 242
4.6. TRANSPORT CEMENTU 243
4.7. TRANSPORT KRUSZYWA I GRUNTÓW 243
4.8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU PO DROGACH PUBLICZNYCH 243
5. WYKONANIE ROBÓT 243
5.1. ROBOTY POMIAROWE 245
5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE 245
5.3. ROBOTY W WYKOPACH OTWARTYCH 245
5.3.1. Roboty ziemne 245
5.3.2. Wykonanie podłoża 245
5.3.3. Ogólne zasady montażu rurociągów 246
5.3.4. Rurociągi grawitacyjne PVC i ciśnieniowe PE 247
5.3.5. Łączenie przewodów z rur PE 247
5.3.6. Przewody z rur PVC 248
5.3.7. Armatura na sieci 248
5.3.8. Przewody i armatura sieci ciśnieniowej 249
5.3.9. Zmiana kierunku i odgałęzienia przewodu 249
5.3.10. Przewody i urządzenia sieci kanalizacyjnych 249
5.3.11. Rury kanalizacyjne 249
5.3.12. Studzienki kanalizacyjne 250
5.3.13. Przejścia przez przegrody 250
5.3.14. Przejścia przez przeszkody terenowe 250

5.3.15. Kolizje z uzbrojeniem ... *251*
5.3.16. Studnie ... *251*
5.3.17. Obsypka i zasypka przewodów ... *251*
5.4. PRZYWRÓCENIE TERENU DO STANU PIERWOTNEGO ... 252
5.4.1. Ogrodzenia ... *252*
5.5. WARUNKI BHP I PPOŻ. ... 252
6. KONTROLA JAKOŚCI ... 252
6.1. MATERIAŁY ... 252
6.2. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANYCH ROBÓT ... 253
6.3. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ELEMENTAMI ROBÓT ... 254
6.4. PRZEWODY GRAWITACYJNE ... 254
6.5. PRÓBA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGÓW GRAWITACYJNYCH ... 254
6.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGÓW CIŚNIENIOWYCH ... 255
6.7. OZNAKOWANIE ... 257
6.8. PŁUKANIE RUROCIĄGÓW TECHNOLOGICZNYCH ... 257
7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT ... 258
8. ODBIÓR ROBÓT ... 258
8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU ... 258
8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY ... 258
8.3. ODBIÓR OSTATECZNY ... 259
8.4. PRZEWODY ... 260
9. ROZLICZENIE ROBÓT ... 260
10. PRZEPISY ZWIĄZANE ... 262
10.1. NORMY ... 262
10.2. INNE DOKUMENTY ... 263
***ST- 12 SIEĆ WODOCIĄGOWA* ... 264**
***1* WPROWADZENIE ... 265**
1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI ... 265
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST ... 265
1.3 NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH ... 265
1.4 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH ... 265
1.5 OKREŚLENIA PODSTAWOWE ... 267
***2* WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW ... 269**
2.1 WYMAGANIA OGÓLNE ... 269
2.2 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW ... 271
2.3 MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM ... 272
2.4 ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE ... 272
2.5 RURY PRZEWODOWE ... 272
2.6 ARMATURA ZAPOROWA ... 273
2.7 HYDRANTY : ... 275
2.8 ARMATURA TYPU COMBI: ... 275
2.9 POZOSTAŁA ARMATURA NA SIECI WODOCIĄGOWEJ ... 275
2.10 RURY OCHRONNE / OSŁONOWE ... 276
2.11 BLOKI OPOROWE I PODPOROWE ... 276
2.12 KRUSZYWO NA PODSYPKĘ ... 276
2.13 ELEMENTY WYPOSAŻENIA ZE STALI KWASOODPORNEJ ... 276
2.14 BETON ... 276
2.15 ZESTAWY WODOMIERZOWE ... 276
2.16 PODBUDOWY POD ELEMENTY RUROCIĄGÓW TECHNOLOGICZNYCH ... 276
2.17 NAWIERTKA DO RUR PE ZE ZINTEGROWANĄ ZASUWĄ ... 277
2.18 OCIEPLENIE RUR MEDIALNYCH ... 277
***3* SPRZĘT ... 277**
***4* ŚRODKI TRANSPORTU ... 278**
4.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU ... 278

4.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU PO DROGACH PUBLICZNYCH ... 279

5 WYKONANIE ROBÓT ... 279

5.1 ROBOTY POMIAROWE ... 280
5.2 WYKOPY ... 281
5.3 WYKONANIE PODŁOŻA ... 282
5.4 OGÓLNE ZASADY MONTAŻU RUROCIĄGÓW ... 283
5.5 RUROCIĄGI CIŚNIENIOWE PE ... 283
5.6 RUROCIĄGI ŻELIWNE ... 285
5.7 MONTAŻ ELEMENTÓW UZBROJENIA I ARMATURY ... 286
5.8 OCHRONA ANTYKOROZYJNA ... 286
5.9 KOLIZJE I SKRZYŻOWANIA ... 286
5.10 ZASYPANIE WYKOPÓW I ZAGĘSZCZANIE ... 286
5.11 ARMATURA ... 287
5.12 OZNAKOWANIE TRASY ... 287
5.13 PRZYWRÓCENIE TERENU DO STANU PIERWOTNEGO ... 287

6 KONTROLA JAKOŚCI ... 287

6.1 MATERIAŁY ... 288
6.2 KONTROLA JAKOŚCI WYKONANYCH ROBÓT ... 288
6.2.1 Przewody ciśnieniowe ... 288
6.2.2 Próby ciśnieniowe przewodów wodociągowych ... 288
6.2.3 Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej ... 293

7 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT ... 293

8 ODBIÓR ROBÓT ... 293

8.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU ... 293
8.2 ODBIÓR CZĘŚCIOWY ... 294
8.3 ODBIÓR OSTATECZNY ... 294

9 ROZLICZENIE ROBÓT ... 295

10 PRZEPISY ZWIĄZANE ... 298

10.1 NORMY ... 298
10.2 INNE DOKUMENTY ... 299

ST- 13 SIEĆ CIEPLNA PREIZOLOWANA ... 300

1 WPROWADZENIE ... 301

1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI ... 301
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST ... 301
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST. ... 301
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE. ... 301

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW ... 301

2.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE RUR, KSZTAŁTEK I ARMATURY. ... 302

3 SPRZĘT ... 303

4 ŚRODKI TRANSPORTU ... 303

5 WYKONANIE ROBÓT ... 304

5.1 SKŁADOWANIE RUR I ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH ... 304
5.2 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE ... 304
5.3 ROBOTY ZIEMNE. ... 305
5.4 ROBOTY MONTAŻOWE SIECI PREIZOLOWANEJ 306
5.5 OZNACZENIE TRASY. OZNACZENIE RUROCIĄGU. ... 308
5.6 SKRZYŻOWANIA Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU ... 308
5.7 GŁĘBOKOŚĆ UŁOŻENIA, UMIESZCZENIE WZGLĘDEM UZBROJENIA PODZIEMNEGO ... 308
5.8 PŁUKANIE SIECI CIEPLNEJ ... 308

6 KONTROLA JAKOŚCI. ... 308

6.1 BADANIE MATERIAŁÓW ... 308

6.2 BADANIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ 308
6.3 KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE 308
6.4 BADANIA ODBIORCZE 309
6.4.1 Badanie szczelności rurociągów preizolowanych 309
6.4.2 Próba szczelności muf 309
6.4.3 Próba jakości wykonania połączeń spawanych 310
6.4.4 Badania w stanie gorącym oraz w czasie ruchu próbnego 310

***7* PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT 310**

***8* ODBIÓR ROBÓT 310**

8.1 ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY 310
8.2 ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY 311

***9* ROZLICZENIE ROBÓT 312**

***10* PRZEPISY ZWIĄZANE 313**

ST- 14 INSTALACJE SANITARNE (WOD – KAN, WENTYLACYJNE, GRZEWCZE) 315

***1* WPROWADZENIE 316**

1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI 316
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST 316
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST. 316
W OBIEKTACH : 316
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE. 324
1.5 NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH 325
1.6 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT 325

***2* WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW 326**

2.1 TYPIZACJA 327
2.2 PODSTAWOWE MATERIAŁY DO WBUDOWANIA 327
2.3 WYMAGANIA DLA PRZEWODÓW. 328
2.4 WYMAGANIA DLA ARMATURY ORAZ URZĄDZEŃ WODOCIĄGOWYCH, KANALIZACYJNYCH. 329
2.5 WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 329
2.6 WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH 330
2.7 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW 330

***3* SPRZĘT 331**

***4* ŚRODKI TRANSPORTU 332**

***5* WYKONANIE ROBÓT 332**

5.1 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE 333
5.1.1 Instalacja wody zimnej 333
5.2 INSTALACJA KANALIZACYJNA 335
5.2.1 Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej 336
5.2.2 Prowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnych 336
5.2.3 Montaż przewodów 336
5.2.4 Montaż odwodnień liniowych 336
5.2.5 Montaż armatury (rewizji, zaworów zwrotnych, zasuw) 337
5.2.6 Montaż przyborów i urządzeń 337
5.3 INSTALACJA GRZEWCZA 337
5.4 INSTALACJA WENTYLACJI 337
5.4.1 Wymagania ogólne 337
5.4.2 Montaż przewodów 338
5.4.3 Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji 339
5.4.4 Wentylatory 339
5.4.5 Filtry powietrza 340
5.4.6 Nawiewniki , wywiewniki, okapy 340
5.4.7 Czerpnie i wyrzutnie 341
5.4.8 Przepustnice 341
5.4.9 Tłumiki hałasu 341

6 KONTROLA JAKOŚCI. 341

6.1 BADANIE MATERIAŁÓW 341
6.2 BADANIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ 341
6.3 KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE 341
6.4 BADANIA ODBIORCZE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ, GRZEWCZEJ I KANALIZACYJNEJ 342
6.5 BADANIA ODBIORCZE INSTALACJI WENTYLACJI 342
6.5.1 Materiały 342
6.5.2 Kontrola pracy wentylacji 342
6.5.3 Procedura prac 344
6.5.4 Procedura pomiarów 344

7 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT 345

8 ODBIÓR ROBÓT 345

8.1 ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY 346
8.2 ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY 346
8.3 SPRAWDZENIE KOMPLETNOŚCI WYKONANYCH PRAC INSTALACYJNYCH 346
8.4 BADANIE SIECI PRZEWODÓW 347
8.5 BADANIE ELEMENTÓW REGULACJI AUTOMATYCZNEJ I SZAF STEROWNICZYCH 347
8.6 WYKAZ DOKUMENTÓW WYMAGANYCH PRZY ODBIORZE WENTYLACJI 348

9 ROZLICZENIE ROBÓT 349

10 PRZEPISY ZWIĄZANE 350

10.1 INNE 353

ST- 15 INSTALACJE TECHNOLOGICZNE, WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE, MONTAŻ 354

1 WPROWADZENIE 355

1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI 355
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST 355
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH 355
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 355
1.5 NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH 356
1.6 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT 356

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW 356

2.1 RODZAJE WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW 356
2.1.1 Sieci międzyobiektowe należy wykonać z następujących materiałów: 356
2.1.2 2.1.2. Armatura 356
2.1.3 Zasuwy nożowe: 357
2.1.4 Zasuwy klinowe: 357
2.1.5 Napędy elektryczne zasuw i przepustnic: 357
2.1.6 Zawory zwrotne klapowe (dla średnicy powyżej 200 mm): 358
2.1.7 Zawory zwrotne kulowe (do średnicy 200 mm włącznie): 358
2.1.8 Przepustnice powietrza: 358
2.1.9 Rury, złączki, kołnierze – w obrębie obiektów 359
2.1.10 Pompy 359
2.1.11 Napędy elektryczne 360
2.2 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW 361

3 SPRZĘT 361

4 ŚRODKI TRANSPORTU 362

5 WYKONANIE ROBÓT 362

5.1 WYMAGANIA DLA ROBÓT DEMONTAŻOWYCH 362
5.2 POSADOWIENIE URZĄDZEŃ 362
5.3 MONTAŻ MASZYN I URZĄDZEŃ 363
5.4 MONTAŻ RUROCIĄGÓW WEWNĄTRZ OBIEKTÓW 363
5.5 ŚRUBY, NAKRĘTKI, PODKŁADKI I INNE MATERIAŁY ŁĄCZĄCE. 364
5.6 ODKUWKI. 364
5.7 OSŁONY 364

5.8 SPAWY ... 364
5.9 SPAWANIE STALI KWASOODPORNYCH ... 365
5.10 GWINTY I POŁĄCZENIA GWINTOWE ... 366
5.11 POŁĄCZENIA RUCHOME ... 366
5.12 PRZEJŚCIA SZCZELNE ... 366
5.13 PODPORY POD RUROCIĄGI ... 367
5.14 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ... 367
5.15 WARUNKI PRZEPROWADZANIA PRAC MALARSKICH ... 368
5.16 KONTROLA WYKONANIA ... 368
5.17 WARUNKI BHP I PPOŻ ... 368
5.18 WARUNKI SZCZEGÓŁOWE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH I WYKONANIA ROBÓT ... 369
5.18.1 Obiekt 31 – budynek mechanicznego oczyszczania ścieków ze stacją dmuchaw ... 369
5.18.2 Obiekt 32 – Reaktor biologiczny ... 373
5.18.3 Obiekt 34 – Pompownia pośrednia z komorą rozdziału ścieków na osadniki ... 377
5.18.4 Obiekt 4.1 i 4.2 oraz 35 – Osadniki wtórne ... 379
5.18.5 Obiekt 5 – Pompownia przewałowa ... 382
5.18.6 Obiekt 36 – Pompownia osadów recyrkulowanych i nadmiernych ... 382
5.18.7 Obiekt 33.1 i 33.2 – komora stabilizacji osadu nadmiernego ... 385
5.18.8 Obiekt 9 i 10 - zbiornik uśredniający ścieków dowożonych i zbiornik osadu nadmiernego ... 387
5.18.9 Obiekt 11.Z - stacja odwadniania osadów ... 390
5.18.10 Słoneczna suszarnia osadów ... 393
5.18.11 Obiekt 12 Z - stacja PIX ... 400
5.18.12 Obiekt 07 – punkt zlewny ... 402
5.18.13 Obiekt 37- pompownia części pływających ... 402
5.18.14 Obiekt 39 - biofiltr ... 404
5.19 RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE ... 405
5.20 ROZRUCH TECHNOLOGICZNY ... 406

***6* KONTROLA JAKOŚCI ... 408**

6.2.1. Kontrole i badania laboratoryjne ... 408
6.2.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót ... 408

***7* PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT ... 408**

***8* ODBIÓR ROBÓT ... 409**

8.1 ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY ... 409
8.2 ODBIÓR CZĘŚCIOWY, PRZEJĘCIE CZĘŚCI ROBÓT ... 409
8.3 ODBIÓR KOŃCOWY, PRZEJĘCIE ROBÓT ... 409

***9* ROZLICZENIE ROBÓT ... 410**

***10* PRZEPISY ZWIĄZANE ... 411**

ST-16 ROBOTY DROGOWE I ODTWORZENIOWE NAWIERZCHNI DROGOWYCH I TRAWNIKÓW ... 412

***1* 1. WPROWADZENIE ... 413**

1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI ... 413
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST ... 413
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST ... 413
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE ... 413
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT ... 414

***2* WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW ... 414**

2.1 BETONOWA KOSTKA BRUKOWA - WYMAGANIA ... 414
2.1.1 Aprobata techniczna ... 414
2.1.2 Wygląd zewnętrzny ... 414
2.1.3 Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej ... 414
2.1.4 Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych. ... 415
2.1.5 Materiały do produkcji kostki brukowej betonowej ... 415
2.2 OBRZEŻA BETONOWE I KRAWĘŻNIKI ... 415
2.3 PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU ... 415
2.4 PODSYPKA PIASKOWA ... 416
2.5 PODSYPKA CEMENTOWO - PIASKOWA ... 416

2.6 ZIELEŃ ... 416
2.7 ŹRÓDŁA MATERIAŁÓW ... 416

3 SPRZĘT ... 416

3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU ... 416
3.2 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW ULIC ... 416
3.3 WYKONANIE WARSTWY PODSYPKI PIASKOWEJ ... 417
3.4 PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU ... 417
3.5 NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BETONOWEJ ... 417
3.6 KRAWĘŻNIKI PRASOWANE ... 417
3.7 CHODNIK Z KOSTEK BETONOWYCH I USTAWIENIE OBRZEŻY BETONOWYCH ... 417
3.8 ZIELEŃ - ZAKŁADANIE TRAWNIKÓW ... 417

4 ŚRODKI TRANSPORTU ... 417

5 WYKONANIE ROBÓT ... 418

5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT ... 418
5.2 ROBOTY ROZBIÓRKOWE ... 418
5.3 ZDJĘCIE HUMUSU I/LUB DARNINY POD DROGI ... 418
5.4 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA POD DROGI ... 418
5.5 WYKONANIE WARSTWY PODSYPKI PIASKOWEJ ... 419
5.6 NAWIERZCHNIE Z DROBNOWYMIAROWYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH ... 419
5.7 UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ ... 419
5.8 UKŁADANIE KRAWĘŻNIKÓW ... 420
5.9 USTAWIENIE BETONOWYCH OBRZEŻY CHODNIKOWYCH ... 421
5.10 WYKONANIE TRAWNIKÓW ... 421

6 KONTROLA JAKOŚCI ... 422

6.1 ROBOTY ROZBIÓRKOWE ... 423
6.2 ZDJĘCIE HUMUSU ... 423
6.3 PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA ... 423
6.4 BADANIE WARSTWY PODSYPKI PIASKOWEJ ... 423
6.5 BADANIE PODBUDOWY ... 424
6.6 NAWIERZCHNIE ,WYMAGANIA OGÓLNE ... 424
6.7 BADANIA NAWIERZCHNI Z KOSTKI BRUKOWEJ ... 424
6.7.1 Sprawdzenie podłoża ... 424
6.7.2 Sprawdzenie podsypki ... 425
6.7.3 Sprawdzenie wykonania nawierzchni ... 425
6.7.4 Sprawdzenie równości nawierzchni ... 425
6.7.5 Sprawdzenie profilu podłużnego ... 425
6.7.6 Sprawdzenie przekroju poprzecznego ... 425
6.8 SPRAWDZENIE KRAWĘŻNIKÓW ... 425
6.8.1 W czasie robót należy sprawdzić wykonanie: ... 425
6.8.2 Sprawdzenie ław ... 425
6.8.3 Sprawdzenie ustawienia krawężników ... 426
6.9 BADANIE OBRZEŻY BETONOWYCH ... 426
6.10 KONTROLA WYKONANIA TRAWNIKÓW ... 426

7 PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT ... 427

8 ODBIÓR ROBÓT ... 427

9 ROZLICZENIE ROBÓT ... 427

10 PRZEPISY ZWIĄZANE ... 429

10.1 NORMY ... 429

ST- 17 ROBOTY ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE ... 430

1 WPROWADZENIE ... 431

1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI ... 431
1.2 ZAKRES STOSOWANIA SST ... 431
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH. ... 431
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE ... 431

1.4.1 Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przeciążeniami wspólnym zabezpieczeniem. ... *431*
1.4.2 Obwód rozdzielczy – wewnętrzna linia zasilająca – W.L.Z. (obiektu budowlanego) – obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą (rozdzielnicę). ... *432*
1.4.3 Obwód odbiorczy – obwód końcowy (obiektu budowlanego) – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtykowe. ... *432*
1.4.4 Oprzewodowanie (okablowanie) – przewód, przewody lub przewody szynowe i elementy zapewniające ich zamocowanie i ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi. ... *432*
1.4.5 Urządzenia elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznych przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej. *432*
1.4.6 Odbiornik energii elektrycznej – urządzenie do przetwarzania energii elektrycznej w inna formę energii, np. w światło, ciepło, energię mechaniczną. ... *432*
1.4.7 Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu, elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią. 2 1.4.8. Kanał kablowy – kanał w ścianie, stropie, podłodze albo w ziemi, pokryty w całości lub częściowo zdejmowanymi płytami, przeznaczony do układania w nim kabli i przewodów, nieprzystosowany do poruszania się w nim ludźmi. ... *432*
1.4.8 Rozdzielnica - urządzenie przeznaczone do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączanie, łączenie... *432*
1.4.9 Agregat prądotwórczy – urządzenie elektro-mechaniczne służące do wytwarzania energii elektrycznej i będące źródłem zasilania awaryjnego dla odbiorników energii elektrycznej OUA... *432*
1.4.10 SZR (samoczynne załączenie rezerwy) – urządzenie elektryczne służące do samoczynnego załączenia zasilania awaryjnego w przypadku zaniku zasilania podstawowego... *432*
1.4.11 Fundament – prefabrykowana lub wylewana na mokro konstrukcja betonu zbrojonego służąca do ustawienia na nim urządzenia elektrycznego, słupa lub masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy. ... *432*
1.4.12 Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na cokole fundamentowym, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.... *432*
1.4.13 1.4.2 Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.. ... *432*
1.4.14 Oprawa oświetleniowa, projektor - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło zawierające wszystkie niezbędne detale do zamocowania i połączenia z instalacją elektryczną. ... *432*
1.4.15 Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, 1.4.6. Szafa oświetleniowa, rozdzielnica masztowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe. ... *432*
1.4.16 Trasa kablowa - pas terenu lub obiektu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych... *432*
1.4.17 1.4.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa lub aparat została zbudowana. ... *432*
1.4.18 Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli. *432*
1.4.19 Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego. ... *432*
1.4.20 Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry. *432*
1.4.21 Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń. *432*
1.4.22 Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego... *432*
1.4.23 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 których nie występuje skrzyżowanie. ... *432*
1.4.24 Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego... *433*
1.4.25 Dodatkowa ochronna przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych... *433*
1.4.26 Podstawowe i pozostałe określenia dotyczące instalacji są zgodne z Polskimi Normami, Normami Branżowymi i SST „ Wymagania ogólne”. ... *433*
1.5 NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH ... 433
1.6 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT ... 433

***2* MATERIAŁY ... 433**

2.1 MATERIAŁY DO WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ... 433

2.1.1 Parametry techniczne ... *433*
2.2 ROZDZIELNICE RNG I RGN/2 NN 0,4KV ... 435
2.3 AGREGAT ... 435
2.4 ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW ... 435
2.5 MATERIAŁY NIEODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM. ... 435
2.6 SKŁADOWANIE I PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW. ... 436
***3* SPRZĘT ... 436**
3.1 SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT ... 436
***4* TRANSPORT ... 436**
4.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU ... 436
4.2 TRANSPORT MATERIAŁÓW ... 436
***5* WYKONANIE ROBÓT ... 437**
5.1 ZASADY OGÓLNE WYKONANIA ROBÓT ... 437
5.1.1 Połączenia elektryczne przewodów ... *437*
5.1.2 Połączenia elektryczne kabli i przewodów ... *437*
5.1.3 Śruby i wkręty w połączeniach ... *437*
5.1.4 Prace spawalnicze ... *437*
5.1.5 Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu ... *437*
5.1.6 Wytyczne do montażu zewnętrznego ... *438*
5.1.7 Wyznaczenie tras linii kablowych i kanalizacji kablowej ... *438*
5.1.8 Układanie kabli w ziemi ... *438*
5.1.9 Oznaczenia kabli ... *438*
5.1.10 Próby montażowe ... *438*
***6* KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ... 439**
6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI, JAKOŚCI ROBÓT ... 439
6.2 KONTROLA JAKOŚCI WYKONYWANYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ... 439
6.3 BADANIA I PRÓBY POMONTAŻOWE. ... 439
7.1 OGÓLNE ZASADY PROWADZENIA OBMIARÓW ROBÓT ... 440
7.2 JEDNOSTKI OBMIAROWE ... 440
8.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU ... 440
8.2 ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT ... 440
***ST- 18 INSTALACJE AKPIA* ... 442**
***1* WPROWADZENIE ... 443**
1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI ... 443
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST ... 443
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH ... 443
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE ... 443
1.5 NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH ... 444
1.6 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT ... 444
***2* WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW ... 444**
2.1 RODZAJE WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW ... 444
2.2 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW ... 444
***3* SPRZĘT ... 445**
***4* ŚRODKI TRANSPORTU ... 445**
***5* WYKONANIE ROBÓT ... 445**
5.1 ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ ... 446
5.2 TRASOWANIE ... 446
5.3 MONTAŻ KONSTRUKCJI WSPORCZYCH I UCHWYTÓW ... 446
5.4 PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY ... 447
5.5 MONTAŻ SPRZĘTU I OSPRZĘTU ... 447
5.6 ŁĄCZENIE PRZEWODÓW ... 447
5.7 PODEJŚCIA DO ODBIORNIKÓW ... 447
5.8 INSTALOWANIE POJEDYNCZYCH APARATÓW I ODBIORNIKÓW ... 447

5.9 PRZYŁĄCZENIE ODBIORNIKÓW 448
5.10 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA 449
5.11 SZAFY ZASILAJĄCO STERUJĄCE 450
5.12 MONTAŻ SZAF ZASILAJĄCO STERUJĄCYCH 451
5.13 URZĄDZENIA OBIEKTOWE AUTOMATYKI 451
5.14 OZNAKOWANIE ELEMENTÓW AUTOMATYKI NA OBIEKCIE 452
5.15 STEROWNIKI 452
5.16 DEDYKOWANA SIEĆ ETHERNET NA POTRZEBY SCADA 452
5.17 KONSOLA ZARZĄDZANIA 452
5.18 PRÓBY MONTAŻOWE 453

***6* KONTROLA JAKOŚCI 454**

***7* PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT 454**

***8* ODBIÓR ROBÓT 454**

***9* ROZLICZENIE ROBÓT 454**

***10* PRZEPISY ZWIĄZANE 454**

ST- 00 Wymagania ogólne

1 Wprowadzenie

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Nazwa projektu „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Łomiankach”

1.2 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikacja Techniczna ST-00 Wymagania Ogólne, odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych, dotyczących wykonania i odbioru Robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

Lokalizacja inwestycji:

Miejscowość Łomianki, Gmina Łomianki, województwo mazowieckie.

Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o.

Oczyszczalnia ścieków,

ul. Brukowa 2a,

05 – 092 Łomianki

Inwestor:

Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o.

ul. Rolnicza 244,

05 – 092 Łomianki, Kiełpin

Jednostka projektowa

EKOWATER Sp. z o.o.

ul. Warszawska 31

05 – 092 Łomianki

Opis istniejącej oczyszczalni ścieków.

Oczyszczalnia ścieków w Łomiankach jest oczyszczalnią mechaniczno-biologiczną z chemicznym usuwaniem fosforu, która została zaprojektowana do przyjmowania i unieszkodliwiania dwóch rodzajów ścieków bytowo-gospodarczych:

- ścieków dopływających siecią kanalizacyjną,
- ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym.

Oczyszczanie ścieków realizowane jest metodą osadu czynnego, z wykorzystaniem procesów rozkładu związków organicznych, nitryfikacji, denitryfikacji oraz częściowej defosfatacji biologicznej wspomaganej procesem chemicznego strącania fosforu.
Ścieki dopływające siecią kanalizacyjną trafiają do oczyszczalni z pompowni głównej, znajdującej się przy ul. Łąkowej. W pierwszej kolejności poddawane są oczyszczaniu mechanicznemu, które stanowi wstępne przygotowanie do wprowadzenia ścieków do reaktora.
Ma ono na celu eliminację wszystkich zanieczyszczeń, które można usunąć w wyniku procesów mechanicznych. Obecnie urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków stanowią istotny element układu technologicznego, który ma znaczący wpływ na jakość i sprawność zachodzących w późniejszych etapach reakcji.

Do obiektów wstępnego oczyszczania należą:

- krata mechaniczna schodkowa, która zastąpiła uprzednio działającą kratę strunową oraz sito ślimakowe,
- piaskownik o ruchu okrężnym.

Ścieki przepływają przez kratę mechaniczną gdzie zostają pozbawione części stałych. Następnie ścieki przepływają do piaskownika pionowego wirowego o ruchu okrężnym (Geigera) w celu oddzielenia cząstek mineralnych. Nagromadzony w procesie sedymentacji piasek zbierany jest w komorze piaskowej, a następnie przepompowany zostaje do separatora piasku, gdzie jest odwadniany i składowany w kontenerze. Skratki, piasek oraz osad nadmierny są wywożone poza teren oczyszczalni przez specjalistyczną firmę, posiadającą wymagane prawem zgody, pozwolenia i decyzje, gdzie następuje ich dalsza przeróbka.

W dalszej kolejności ścieki przepływają do selektora, gdzie następuje ich mieszanie z osadem recyrkulowanym oraz ściekami dostarczanymi do oczyszczalni taborem asenizacyjnym. Zadaniem selektora jest zredukowanie rozwoju bakterii nitkowatych, których obecność ma negatywny wpływ na indeks osadu i właściwości sedymentacyjne osadu czynnego. Następnie ścieki grawitacyjnie przepływają do reaktora osadu czynnego typu Carrousel. Ścieki z reaktora wraz z osadem czynnym poprzez podwójny przelew przepływają do dwóch osadników wtórnych radialnych, gdzie następuje grawitacyjna sedymentacja osadu na dnie zbiornika. Oczyszczone i pozbawione osadu ścieki z osadników wtórnych odpływają do pompowni przewałowej i są odprowadzane do odbiornika, który stanowi rzeka Wisła.

Ścieki dostarczane do oczyszczalni taborem asenizacyjnym są wtłaczane do zbiornika retencyjnego zlokalizowanego w punkcie zlewnym. Następnie przepływają przez kratę mechaniczną w celu wyeliminowania skratek, po czym podawane są do zbiornika uśredniającego, gdzie zainstalowane jest urządzenie mieszająco - natleniające, mające na celu wyrównanie stężeń ścieków. Zamontowana w zbiorniku pompa przepompowuje ścieki do selektora i zostają one wymieszane ze ściekami dopływającymi do oczyszczalni siecią kanalizacyjną.

Osad recyrkulowany z osadników wtórnych, zawracany jest do bioreaktora Carrousel za pomocą pomp recyrkulacyjnych, natomiast osad nadmierny jest usuwany pompą do zagęszczacza osadu.
Jego uwodnienie na wlocie do zagęszczacza wynosi ok. 99,5%. W zagęszczaczu zainstalowano mieszadło w celu uśrednienia stężenia osadu podawanego do stacji mechanicznego odwodniania. Tam jest wymieszany z wcześniej przygotowanym polielektrolitem i trafia do prasy taśmowej, co powoduje dalsze jego odwodnienie do 83-87%. Odwodniony osad jest przenoszony transportowany przenośnikiem ślimakowym do kontenera umieszczonego przed budynkiem. Osad odwodniony zostaje gromadzony na placu składowym, gdzie jest magazynowany i przesypywany wapnem.

Następnie osad jest okresowo odbierany przez specjalistyczne firmy i wywożony poza teren oczyszczalni jako substrat naturalnej masy kompostowej. Skratki i piasek również magazynowane są na placu magazynowym w specjalnie wyznaczonych boksach, a następnie są wywożone przez specjalistyczne firmy.

Zakres modernizacji istniejącej oczyszczalni ścieków.
Zgodnie z przedłożonym Programem Funkcjonalno - Użytkowym stanowi, że w zakresie technologii oczyszczalni ścieków i wymagań dla ścieków oczyszczonych zakłada się następujący główny kierunek rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków oraz jej poszczególnych obiektów:

a) dostosowanie podstawowego procesu technologicznego w zakresie biologicznego oczyszczania ścieków do parametrów umożliwiających oczyszczanie docelowych ładunków zanieczyszczeń w wymaganym stopniu np. poprzez zwiększenie stężenia osadu czynnego w istniejącym reaktorze biologicznym typu Carrousel (zastosowanie technologii podciśnieniowego odgazowania osadu czynnego lub innej równoważnej technologii)

b) modernizację istniejącego osadnika Imhoffa (pełniącego funkcję zbiornika uśredniającego i zagęszczacza osadu) na zbiornik wielofunkcyjny o następujących funkcjach:

- zbiornika nadmiernego osadu czynnego z funkcją jego dodatkowej stabilizacji;
- zbiornika uśredniającego ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym;
- rezerwowego ciągu oczyszczania ścieków w sytuacjach awaryjnych lub remontu podstawowego ciągu oczyszczania;

c) modernizacja lub budowa nowych komór rozdziału i połączeniowych dla zapewnienia proporcjonalnego obciążania obiektów technologicznych ściekami oraz osadem – by zapewnić wymagane obciążenie obiektów pracujących równolegle (przykładowo: osadniki wtórne, ciągi technologiczne oczyszczania ścieków – dla przypadku konieczności jednoczesnego ich użytkowania);

d) dostosowanie ciągu osadowego oczyszczalni ścieków do nowych parametrów procesu;

e) budowę słonecznych suszarni osadu;

f) budowę zadaszenia tymczasowego placu składu osadu;

g) przebudowę i modernizację instalacji elektrycznych oraz AKPiA.

W czasie prowadzenia Robót budowlanych - modernizacyjnych istniejąca oczyszczalnia będzie eksploatowana.

Projekt swoim zakresem merytorycznym obejmuje :

a) wymianę kraty schodkowej w punkcie zlewnym ścieków dowożonych oraz instalację kraty ręcznej (awaryjnej) na dopływie ścieków do reaktora biologicznego,

b) budowę nowego piaskownika wirowego (lub w przypadku modernizacji istniejącego piaskownika – drugiego, nowoprojektowanego piaskownika pracującego równolegle) – tak aby zapewnić przepustowość dla maksymalnego przepływu godzinowego;

c) instalację automatycznej stacji poboru próbek na odpływie z oczyszczalni;

d) instalację biofiltrów przy kracie mechanicznej, punkcie zlewnym oraz suszarni słonecznej osadów;

e) implementację technologii biologicznego oczyszczania ścieków np. systemu podciśnieniowego odgazowania osadu;

f) modernizację lub budowę nowych komór rozdziału i połączeniowych dla zapewnienia proporcjonalnego obciążania obiektów technologicznych ściekami oraz osadem – by zapewnić wymagane obciążenie obiektów pracujących równolegle (przykładowo: osadniki wtórne, ciągi technologiczne oczyszczania ścieków – dla przypadku konieczności jednoczesnego ich użytkowania);

g) budowę nowego osadnika wtórnego, w ramach dostosowania technologii oczyszczania do podciśnieniowego odgazowania osadu czynnego lub technologii równoważnej;

h) modernizację zgarniaczy istniejących osadników wtórnych;

i) budowę słonecznej suszarni osadów wraz z przygotowaniem terenu pod ich budowę (rozbiórka istniejących budynków, wycinka zieleni, niwelacja terenu);

j) wymianę instalacji do odwadniania osadu nadmiernego;

k) wymianę instalacji wody technologicznej;

l) przebudowę istniejącego osadnika Imhoffa na zbiornik wielofunkcyjny, w tym:

- dobudowanie zbiornika osadu czynnego,
- wyposażenie zbiorników w system napowietrzania i mieszania,
- budowę stacji dmuchaw;
- budowę pompowni na potrzeby ciągu remontowego oczyszczalni ścieków.

m) modernizację i przebudowę pompowni osadu recyrkulowanego i osadu nadmiernego;

n) wykonanie zadaszenia placu składowego osadu nadmiernego na podstawie posiadanej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej (patrz część informacyjna PFU);

o) ocieplenie ścian reaktora biologicznego Carrousel;

p) wykonanie na nowo ocieplenia ścian istniejących osadników wtórnych oraz ocieplenie nowego osadnika wtórnego;

q) adaptację i przebudowę ogrodzenia oczyszczalni ścieków – uwzględnienie nowych działek i budowanej suszarni słonecznej osadu;

r) zainstalowanie przepływomierzy i zasuw regulacyjnych lub innych urządzeń regulacyjnych – w szczególności dla ustalenia: obciążenia ładunkiem ciągów technologicznych, przepływów mieszaniny ścieków i osadu kierowanych do poszczególnych osadników wtórnych, przepływów osadu recyrkulowanego z poszczególnych osadników wtórnych, przepływu osadu nadmiernego,

s) dostosowanie i modernizację istniejącego układu automatyki do nowoprojektowanych oraz modernizowanych urządzeń; wszelkie sygnały muszą być włączone do nowego, kompleksowego, otwartego systemu monitoringu przy czym do nowego, kompleksowego otwartego systemu monitoringu musi być możliwość podłączenia sygnałów z około 100 pompowni sieciowych (z terenu miasta) oraz z dwóch stacji uzdatniania wody (SUW – położonej na terenie miasta) i planowanych nowych dwóch studni głębinowych a także z około 15 wodomierzy zainstalowanych na głównych rurociągach sieci wodociągowej,

t) modernizację instalacji elektrycznych oraz zasilania oczyszczalni w energię elektryczną – w tym wyposażenie oczyszczalni w nowy agregat prądotwórczy (zasilanie rezerwowe) oraz dostosowanie układu do zwiększonego zapotrzebowania mocy,

u) remont istniejącego budynku administracyjno-socjalnego,

v) remont i ocieplenie istniejącego budynku prasy – o ile będzie on przewidziany do wykorzystania,

w) remont i przebudowa istniejącego budynku magazynowego – w tym wykonanie stanowiska dla samochodu asenizacyjnego, przeróbka części magazynowej; ogólnie – po przebudowie budynek ogrzewany,

x) zainstalowanie na stałe 4 kontenerów socjalnych dla 8 pracowników ZWiK (szatnia brudna, szatnia czysta, WC, 2 natryski),

y) zadaszenie dwóch miejsc zajmowanych przez wozy asenizacyjne w rejonie punktu zrzutu ścieków dowożonych oraz zadaszenie czterech miejsc parkingowych dla samochodów dostawczych ZWIK.

1.3 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stanowią integralną część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i Dokumentów Kontraktowych przy zlecaniu i realizacji wyżej wymienionych Robót .

Jeżeli w którymkolwiek z dokumentów stanowiących część dokumentacji przetargowej podany jest typ, wskazanie producenta, użycie nazwy własnej - należy przez to rozumieć, iż Wykonawca dostarczy, zamontuje materiał/urządzenie lepsze lub równoważne do wymienionego w dokumentacji.

1.4 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla Robót objętych specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru Robót dla poszczególnych asortymentów Robót .

Jeżeli w ST nie podano sposobu wykonania jakiejkolwiek pozycji Przedmiaru Robót , należy wykonać ją zgodnie z odpowiednimi normami branżowymi.

Nazwy i kody Robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45252100-9 - Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków

45252121-2 - Instalacje osadu

45252130-8 - Wyposażenie zakładów oczyszczania ścieków

45252140-1 - Roboty budowlane w zakresie zakładów odwadniania osadów

45260000-7 - Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

45261000-4 - Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty

45261210-9 - Wykonywanie pokryć dachowych

45262000-1 - Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe

45262310-7 - Zbrojenie

45262311-4 - Betonowanie konstrukcji

45262330-3 - Roboty w zakresie napraw betonu

45262600-7 - Różne specjalne roboty budowlane

45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę

45110000-1 - Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki elementów budowlanych, roboty ziemne

45111000-8 - Roboty w zakresie burzenia roboty ziemne

45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45111291-4 - Roboty w zakresie zagospodarowania terenu

45111300-1 - Roboty rozbiórkowe

45112000-5 - Roboty w zakresie usuwania gleby

45112210-0 - Usuwanie wierzchniej warstwy gleby

45112700-2 - Roboty w zakresie kształtowania terenu

45113000-2 - Roboty na placu budowy

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

45210000-2 - Roboty budowlane w zakresie budynków

45220000-5 - Roboty inżynieryjne i budowlane

45223000-6 - Roboty budowlane w zakresie konstrukcji

45223500-1 - Konstrukcje z betonu zbrojonego

45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu

45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

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

45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45232000-2 - Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

45233000-9 - Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

45233120-6 - Roboty w zakresie budowy dróg

45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45311000-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45316000-5 - Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

45317000-2 - Inne instalacje elektryczne

45320000-6 - Roboty izolacyjne

45330000-9 - Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne

45331000-6 - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331210-1 - Instalowanie wentylacji

45332000-3 - Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

45400000-1 - Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45100000-4 - Tynkowanie

45430000-0 - Pokrywanie podłóg i ścian

45442000-7 - Nakładanie powierzchni kryjących

45442100-8 - Roboty malarskie

45442300-0 - Roboty w zakresie ochrony powierzchni

Stosowanie Wymagań Ogólnych

Wymagania Ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z Wymaganiami podanymi w poszczególnych Specyfikacjach Technicznych. (ST). Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST-00 są postanowienia podstawowe dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych.

Uzupełnieniem Wymagań Ogólnych (ST-00) są Specyfikacje Techniczne (ST) zawierające szczegółowe wymagania wykonania Robót .

Jeżeli w Specyfikacji technicznej ST w punkcie dotyczącym szczegółowych warunków wykonania Robót nie podano sposobu wykonania jakiejkolwiek pozycji Przedmiaru Robót , należy wykonać ją zgodnie z wymaganiami ogólnymi.

Specyfikację Techniczną jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże).

Stosowanie przepisów w ST

Specyfikacje Techniczne uwzględniają aktualne normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do wymienionych Robót . Wykonawca zobowiązany jest do uaktualnienia norm i przepisów, jeżeli zmiana nastąpiła do dnia lub w trakcie realizacji inwestycji.

1.5 Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie;

Budowa – wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa obiektu budowlanego.

Budowla – obiekt budowlany, niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, stanowiący całość techniczno-użytkową albo jego wyodrębniony element konstrukcyjny lub technologiczny;

Budynek – obiekt budowlany, trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych posiadających fundamenty oraz dach;

Cena Kontraktowa – wynagrodzenie podane jako Zatwierdzona Kwota Kontraktowa, zdefiniowana zgodnie z zapisami Aktu Umowy i dokumentów powiązanych. Jeśli gdziekolwiek w niniejszych ST pojawia się pojęcie ceny ofertowej należy ją rozumieć jako Cenę Kontraktową

Dokumentacja budowy – pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książka obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu

Dokumentacja Powykonawcza - dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania Robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi;

Dokumentacja Projektowa służąca do opisu przedmiotu zamówienia – w skrócie DP dokumentacja w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru Robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity Dz. U. 2013 Nr 0, poz. 1129 z późn. zmianami);

Dokumenty Wykonawcy - oznaczają obliczenia, programy komputerowe i inne oprogramowanie, rysunki, podręczniki, modele, oraz inne dokumenty o charakterze technicznym, dostarczane przez Wykonawcę Robót Budowlanych na mocy Kontraktu.

Dostawy - oznaczają Sprzęt Wykonawcy, Materiały, Urządzenia i Roboty Tymczasowe lub każde z nich z osobna, dostarczane dla potrzeb Robót Budowlanych

Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu;

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, o ile w dokumentacji projektowej wyraźnie nie zaznaczono, że jest inaczej przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu;

Dziennik budowy – opatrzony pieczęcią organu wydającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu Robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania Robót , rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót , przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy inspektorem nadzoru, wykonawcą i projektantem;

Dzień - oznacza dzień kalendarzowy, a „rok" oznacza 365 dni.

Europejska aprobata techniczna – pozytywna ocena przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, uzależniona od spełnienia wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób jest stosowany, wydana zgodnie z wymaganiami Unii Europejskiej (UE);

Gwarancja – techniczne zobowiązanie czasowe Wykonawcy zapewniające bezawaryjne funkcjonowanie zrealizowanego obiektu budowlanego zgodnie z założeniami projektowymi;

Infrastruktura techniczna - zespół maszyn, urządzeń i instalacji zapewniający prawidłowe funkcjonowanie całości lub części założonych procesów technicznych.

Inspektor nadzoru Inwestorskiego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której Inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy Inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrole, jakości i ilości wykonywanych Robót , bierze udział w sprawdzianach i odbiorach Robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu. Osoba prawna lub fizyczna określona w istotnych postanowieniach umowy, zwana dalej Inspektorem nadzoru, wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzorowania realizacji Robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym pełnomocnictwie.

Istotne wymagania – wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.

Inżynier - (równoznaczny z używanym pojęciem Inżynier Kontraktu) oznacza osobę wyznaczoną przez Zamawiającego i wymienioną w Załączniku do Oferty do pełnienia funkcji Inżyniera dla potrzeb Kontraktu, lub inną osobę, wyznaczoną przez Zamawiającego za powiadomieniem Wykonawcy na mocy klauzuli 3.4 [Zmiana Inżyniera] Warunków Kontraktowych FIDIC. Funkcja Inżyniera obejmuje również występujące w Rozdziale 3 polskiego Prawa Budowlanego funkcje „Inspektora Nadzoru Inwestorskiego" oraz „koordynatora czynności inspektorów nadzoru inwestorskiego".

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów;

Kanał - liniowa budowla, przeznaczona do odprowadzania wód;

Kierownik budowy - osoba upoważniona do kierowania robotami zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego;

Kolektor tłoczny - kanał przeznaczony do wymuszonego spływu ścieków;

Kontrakt - oznacza Kontrakt na Roboty Projektowe, Budowlane, inne... Zawsze ilekroć w niniejszych Warunkach używany jest termin „Kontrakt" oznacza także „umowę" w rozumieniu przepisów Prawa obowiązującego w Rzeczpospolitej Polskiej, w szczególności w rozumieniu przepisów ustawy Kodeks Cywilny oraz UPZP.

Koszt - oznacza wszelkie uzasadnione wydatki poniesione przez Wykonawcę Robót Budowlanych na Terenie Budowy lub poza nim, włącznie z narzutami i innymi obciążeniami, lecz z wyłączeniem zysku.

Kraj - oznacza Rzeczpospolitą Polską, na terytorium której znajduje się Teren Budowy, gdzie mają być wykonywane Roboty Stałe.

Książka Obmiarów - oznacza dokument prowadzony przez Wykonawcę Robót Budowlanych na Terenie Budowy pozwalający na rozliczenie faktycznego wykonania Robót Budowlanych. Rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru faktycznie wykonanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

Kształtki - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci;

Laboratorium - Laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Inżyniera niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z ocena jakości materiałów oraz Robót .

Mapa zasadnicza - Wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementach ewidencji gruntów i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu: nadziemnych, naziemnych i podziemnych.

Materiały – przedmioty wszelkiego rodzaju, z wyjątkiem Urządzeń, niezbędne do wykonania Robót zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru, które Wykonawca Robót Budowlanych ma dostarczyć na mocy Kontraktu, przeznaczone do utworzenia lub tworzące część Robót Stałych, włącznie z materiałami, które nie wymagają montażu.

Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu liniowego;

Obiekt budowlany – budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi lub budowla, stanowiące całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami;

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;

Personel Wykonawcy - oznacza Przedstawiciela Wykonawcy Robót Budowlanych, oraz cały personel zatrudniony przez Wykonawcę Robót Budowlanych na Terenie Budowy, który może składać się z kadry, robotników, oraz innych pracowników Wykonawcy Robót Budowlanych oraz każdego Podwykonawcy, a także wszelkie inne osoby pomagające Wykonawcy Robót Budowlanych w wykonywaniu Robót Budowlanych.

Personel Zamawiającego - oznacza Inżyniera i wszystkie osoby zatrudnione przez Zamawiającego oraz wszystkie inne osoby o których Inżynier lub Zamawiający powiadomią Wykonawcę, że mają być traktowane jako Personel Zamawiającego.

Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia - oznacza dokument opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120, poz. 1126).

Polecenie Inżyniera – wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej, dotyczące realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Polska Norma – dokument techniczny, przyjęty do stosowania na zasadzie konsensusu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną do powszechnego i wielokrotnego stosowania, ustalający zasady, wytyczne lub charakterystyki do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie;

Pozwolenie na budowę – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie Robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego;

Prawo - oznacza prawo obowiązujące w Rzeczpospolitej Polskiej.

Prawo Budowlane - oznacza ustawę z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami, regulującą działalność obejmującą projektowanie, budowę, utrzymanie i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określająca zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.

Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane – tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego przewidującego uprawnienie do wykonywania Robót budowlanych;

Program Zapewnienia Jakości - oznacza dokument, w którym Wykonawca Robót Budowlanych przedstawia zamierzony sposób wykonywania Robót Budowlanych, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót Budowlanych zgodnie z Rysunkami, Projektem Budowlanym, Projektem Wykonawczym, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej

Projekt Budowlany - oznacza dokument formalno-prawny, konieczny do uzyskania pozwolenia na budowę, którego zakres i forma jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 462).

Projekt Wykonawczy - oznacza opracowanie uzupełniające i uszczegóławiające projekt budowlany.

Próby - Próby, badania i sprawdzenia wymienione w Specyfikacjach Technicznych

Próby końcowe - Rozruch technologiczny oczyszczalni obejmujący: rozruch mechaniczny, rozruch hydrauliczny na wodzie, rozruch technologiczny na ściekach.

Próby eksploatacyjne - faza eksploatacji wstępnej po dokonaniu odbioru końcowego i przejęciu przez Użytkownika obiektów wybudowanych

Przedmiar Robót – zestawienie przewidzianych do wykonania Robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych Robót podstawowych.

Przedstawiciel Wykonawcy - oznacza osobę, wymienioną przez Wykonawcę Robót Budowlanych w Kontrakcie lub wyznaczoną przez Wykonawcę Robót Budowlanych zgodnie z klauzulą 4.3 [Przedstawiciel Wykonawcy] Warunków Kontraktowych FIDIC, działającą w imieniu Wykonawcy Robót Budowlanych.

Przedstawiciel Zamawiającego - pełnomocnik powołany przez Zamawiającego odpowiedzialny za realizację Kontraktu, przedstawiciel Zamawiającego, co jest tożsame z definicją „Kierownik Projektu".

Przeszkoda - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji;

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

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

Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wraz z wyposażeniem, instalacjami i urządzeniami pomocniczymi, przeznaczony do przetransportowania ścieków z poziomu niższego na wyższy;

Robota podstawowa – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia Robót .

Roboty Budowlane - oznacza stałe i tymczasowe roboty budowlane, które mają zostać wykonane (włączając urządzenia i sprzęt, które mają być dostarczone) dla osiągnięcia założonych celów co jest tożsame z definicją Roboty.

Roboty Stałe" - oznaczają roboty stałe, które Wykonawca Robót Budowlanych ma wykonać na mocy Kontraktu.

Roboty Tymczasowe oznaczają wszelkie roboty tymczasowe każdego rodzaju, poza Sprzętem Wykonawcy Robót Budowlanych, potrzebne na Terenie Budowy dla wykonania i ukończenia Robót Budowlanych oraz usunięcia wad.

Rysunki – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót oraz wszelkie rysunki dodatkowe i zamienne, wydane przez, lub w imieniu Zamawiającego zgodnie z Kontraktem.

Sieci wodociągowe - przewód stanowiący całość techniczno-użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny przeznaczony do transportu i dystrybucji wody pitnej;

Skrzyżowania - miejsce przecięcia się rzutu poziomego wykonywanego obiektu liniowego i istniejącego uzbrojenia;

Specyfikacja - oznacza dokument zatytułowany "Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych", włączony do Kontraktu, zawierający opis Robót zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru Robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Sprzęt Wykonawcy - oznacza wszelkie aparaty, maszyny, narzędzia i inne przedmioty potrzebne dla wykonania i ukończenia Robót Budowlanych oraz usunięcia wszelkich wad. Sprzęt Wykonawcy nie obejmuje jednak Robót Tymczasowych, Sprzętu Zamawiającego Urządzeń, Materiałów i innych przedmiotów, stanowiących Roboty Stale lub do nich przeznaczonych.

Strona - oznacza Zamawiającego lub Wykonawcę Robót Budowlanych według wymagań Kontraktu.

Stal odporna na korozję (stal kwasoodporna) - stal nie gorsza niż stal 1.4301 wg PN-EN 10088:2007 (0H18N9 wg PN-71/H-86020).

Świadectwo Przejęcia - oznacza protokół odbioru końcowego Robót Budowlanych. Odbioru dokonuje Komisja Odbiorowa powołana przez Zamawiającego. Świadectwo przejęcia jest podstawą dopuszczenia do eksploatacji.

Teren Budowy - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy oraz wszelkie inne przestrzenie, które zostaną wyspecyfikowane w Kontrakcie jako tworzące część Terenu Budowy.

Teren przyległy do budowy – przestrzeń sąsiadująca z Terenem Budowy znajdująca się w obszarze oddziaływania Robót budowlanych;

Tymczasowy obiekt budowlany – obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany nie połączony trwale z gruntem, jak:, barakowozy, obiekty kontenerowe.

Urządzenie budowlane (technologiczne) – urządzenie techniczne związane z obiektem budowlanym, zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem;

Urządzenia - oznaczają aparaty, maszyny, oraz środki transportu, przeznaczone do utworzenia lub tworzące część Robót Stałych.

Ustalenia techniczne – ustalenia podane w normach, aprobatach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Uzbrojenie terenu – urządzenia podziemne i nadziemne o charakterze liniowym (sieci wod.-kan., gazowe, elektryczne, teletechniczne) występujące w obszarze oddziaływania Robót budowlanych;

Waluta Miejscowa - oznacza walutę Kraju.

Właściwy organ - organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości, określonej w rozdziale 8 Ustawy Prawo budowlane;

Wspólny Słownik Zamówień (CPV) - systemem klasyfikacji produktów, usług i Robót budowlanych stworzonym na potrzeby zamówień publicznych;

Wymiana (sieci, instalacji) – budowa nowych przewodów w miejscu lub obok istniejących zachowaniem dotychczasowego przeznaczenia;

Wyrób budowlany - wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową;

Wykonawca Robót Budowlanych- oznacza firmę/osobę prawną albo jednostkę organizacyjną nie posiadającą osobowości prawnej, która ubiega się o udzielenie zamówienia publicznego, złożyła ofertę lub zawarła kontrakt w sprawie zamówienia publicznego na realizację Robót Budowlanych, co jest tożsame z definicją Wykonawca.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.

Zamawiający - oznacza osobę wymienioną w Załączniku do Oferty jako zamawiający oraz jego prawnych następców. W polskim Prawie Budowlanym osoba Zamawiającego występuje pod nazwą Inwestor.

Znak budowlany – oznakowanie wyrobu budowlanego dopuszczonego do ogólnego stosowania, potwierdzające dokonanie oceny zgodności tego wyrobu z normą zharmonizowaną lub europejską aprobatą techniczną.

Zmiana - oznacza każdą zmianę w Robotach Projektowych czy Budowlanych, poleconą lub zatwierdzoną jako zmiana.

Używane skróty należy czytać następująco: DP - Dokumentacja Projektowa służąca do opisu przedmiotu zamówienia, DTR – dokumentacja techniczno-ruchowa, NN – niskie napięcie, SN – średnie napięcie, WO – Wymagania Ogólne, ST – Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, SIWZ – Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia, IT- Instytut Techniki Budowlanej, COBRTI INSTAL – Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, BHP- bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania Robót budowlanych i eksploatacji obiektu, plan BIOZ - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1.6 Podstawowe wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót , bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte przy budowie.

Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do wykonania zakresu Robót objętego Kontraktem zgodnie z Ustawą Prawo budowlane, obowiązującymi przepisami oraz postanowieniami Kontraktu. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość prowadzenia Robót oraz za ich zgodność z Aktem Umowy, z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, projektem organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Harmonogram Robót i Projekt Organizacji Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich powinny być wykonywane roboty budowlane.

Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości Robót , dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót . Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca powinien zapewnić obecność na Terenie Budowy odpowiedniej liczby wykwalifikowanych inżynierów, robotników i innego niezbędnego personelu, odpowiednich maszyn i urządzeń, narzędzi i oprzyrządowania niezbędnego do wdrożenia projektu.

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

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia Materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy, a także w normach i wytycznych. Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem, jako obszary robocze.

Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót .

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu.

Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w 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, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy 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 .

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

Kolejność realizacji zadania przedstawia się następująco:

Roboty przygotowawcze

- Teren Budowy wygrodzić, przygotować zaplecze i oznakować zgodnie z wymogami BHP.
- Sporządzić harmonogram na podstawie ogólnych wytycznych z dokumentacji wyłączeń i przełączeń niewyłączonej z eksploatacji instalacji.
- W modernizowanym obiekcie wyznaczyć drogi i miejsca gdzie może przebywać obsługa eksploatująca obiekt.

Roboty zasadnicze do sukcesywnej realizacji

Roboty będą wykonywane etapami obejmującymi określony zakres Robót , które stanowią samodzielną całość.

Ponieważ wszystkie Roboty będą wykonywane na czynnym obiekcie oczyszczalni wszelkie wyłączenia, bądź inne czynności związane z ingerencją Wykonawcy w pracę obiektu muszą być uzgodnione z Użytkownikiem obiektu. Zamawiający zwraca uwagę na fakt prowadzenia modernizacji oczyszczalni w funkcjonującej oczyszczalni ścieków, której eksploatacja ma zapewnić dotrzymanie parametrów wymaganych decyzją o pozwoleniu wodnoprawnym. Przy wykonywaniu Robót na czynnej oczyszczalni Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie zakładu. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich jednostek personelowi obsługi.

Wszystkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi muszą uzyskać zgodę Przedstawiciela Zamawiającego.

W tym celu Wykonawca będzie występował na piśmie za pośrednictwem Inżyniera. Pisma te powinny być przedłożone Inżynierowi, co najmniej 14 dni roboczych przed planowanym terminem Robót . Do Robót można będzie przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Inżyniera i po uzgodnieniu terminu ich realizacji.

Wykonawca spełniając powyższy warunek będzie brał pod uwagę konieczność utrzymania wymaganych parametrów ścieków odprowadzanych do odbiornika i innych warunków decyzji o pozwoleniu wodnoprawnym na eksploatację oczyszczalni ścieków wydanej przez kompetentny organ administracji państwowej.

Ze względu na konieczność zachowania ciągłości procesu oczyszczania ścieków rozpoczęcie modernizacji istniejących obiektów może nastąpić po przejęciu nowego ciągu technologicznego. W projekcie organizacji Robót Wykonawca określi terminy i sposób Robót ingerujących w pracujący układ technologiczny.

Podczas prowadzenia Robót budowlanych i wykończeniowych (prace malarskie, murarskie, tynkarskie, wiercenie, kucie, cięcie betonu i stali) należy zabezpieczyć przed zniszczeniem i zabrudzeniem wszelkie instalacje, urządzenia, wyposażenie w obszarze prowadzonych Robót .

Podstawą wykonania Robót objętych Umową jest:

1. Podpisany Akt Umowy,
2. Opis Przedmiotu Zamówienia: Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wraz z Dokumentacją Projektową w znaczeniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru Robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004 (tekst jednolity Dz.U. 2013 nr 0 poz. 1129).,
3. Projekt budowlany z elementami wykonawczymi Inwestycji udostępniony przez Zamawiającego,
4. Pozwolenie na budowę dla zakresu prac objętych Aktem Umowy,

1.6.1 Warunki gruntowo – wodne

Na potrzeby wykonania Dokumentacji Projektowej sporządzono Opinię geotechniczną i badania hydrogeologiczne na działkach nr 639, 640, 614, 642, 643/1, 644/3, 644/4, 644/5 przy ulicy Brukowej w Łomiankach. Opinię geotechniczną należy traktować jako integralną część Dokumentacji Projektowej i ściśle stosować się do zawartych w niej wniosków i zaleceń. W podłożu gruntowym projektowanych obiektów stwierdzono występowanie gleby, gruntów antropogenicznych, osadów rzecznych facji powodziowej, korytowej i starorzeczy, gruntów organicznych i lodowcowych. Ponadto korpus obwałowania stanowią grunty antropogeniczne – nasypy. Wodę gruntową stwierdzono na głębokości 2.1 – 3.7 metra poniżej powierzchni terenu, co odpowiada rzędnym 75.6 – 76.9 m n.p.m. Zwierciadło wody gruntowej ma charakter swobodny i naporowy. Warunki geotechniczne występujące w podłożu są proste. Wykonawstwo wykopów należy prowadzić w okresie stanów średnich na Wiśle i po wykonaniu fundamentów, ułożeniu rurociągów, kabli wykopy należy bezzwłocznie zasypać.

Niniejszy opis warunków geotechnicznych terenu jest przedstawiony w oparciu o podstawowy raport dotyczący badań geotechnicznych oraz badania archiwalne. Zamawiający nie ponosi odpowiedzialności za ścisłość informacji i Wykonawca przed rozpoczęciem Robót upewni się odnośnie charakterystyki geotechnicznej poprzez wykonanie niezbędnej dokumentacji geotechnicznej lub jeżeli będzie wymagana, zgodnie z obowiązującym Prawem geologicznym i górniczym – dokumentacji geologiczno - inżynierskiej.

Teren oczyszczalni położony jest na tarasie zalewowym Wisły w pobliżu strefy korytowej rzeki i oddzielony od niej wałem przeciwpowodziowym. Teren jest stosunkowo płaski, rzędne terenu wahają się od 78,6 m n.p.m. do 79,50 m n.p.m.; przy istniejących obiektach powierzchnia terenu jest nadsypana do rzędnych sięgających 80,50 m n.p.m. Rzędna wału przeciwpowodziowego w okolicach oczyszczalni wynosi 82,50 m (wysokość wału ok. 3.5 m). Teren zalewowy Wisły w rozpatrywanym rejonie od powierzchni terenu wykształcony jest w facji powodziowej. W budowie biorą udział mady piaszczyste, mady gliniaste oraz namuły organiczne. Pod nimi występują piaski facji korytowej, przede wszystkim piaski średnioziarniste i gruboziarniste z głazikami. Utwory te są podścielone glinami zwałowymi zlodowacenia środkowopolskiego.

Z badań archiwalnych prowadzonych na terenie przeznaczonym pod budowę oczyszczalni ścieków, oraz późniejszych, prowadzonych na terenie wybudowanej oczyszczalni wynika, iż warunki geotechniczne panujące na terenie oczyszczalni są złożone. W obrębie rozpoznanego podłoża występują następujące zespoły gruntowe:

- grunty antropogeniczne
- mady (piaszczyste, gliniaste i namuły organiczne)
- piaski rzeczne Program Funkcjonalno-Użytkowy – Modernizacja i Rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Łomiankach
- gliny zwałowe,

Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występowała na głębokościach wahających się od 1,95 m n.p.m. do 3,0 m n.p.m. Ze względu na sąsiedztwo Wisły możliwe są znaczne wahania wody gruntowej. Woda gruntowa o zwierciadle napiętym nawiercona pod gruntami organicznymi stabilizowała się na głębokości 1,40-1,60 m n.p.m. Przy sprecyzowaniu lokalizacji obiektów, głębokości posadowienia i spodziewanych obciążeń należy dokonać analizy warunków podłoża dla poszczególnych obiektów oraz wykonać dodatkowe badania dla wybranej lokalizacji, licząc się z koniecznością opracowania projektu odwodniania wykopów fundamentowych. Koszty odwodnienia terenu leżą po stronie Wykonawcy.

Projektowane obiekty oczyszczalni zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, zaliczono do I kategorii geotechnicznej.

Wykonawca uwzględni konieczność odwadniania wykopów (np. poprzez igłofiltry lub inne efektywne metody). Przyjmuje się, że koszt zapłukania igłofiltrów, odwodnienia wykopów Wykonawca ujął w swojej ofercie jako roboty towarzyszące, również w przypadku, gdy nie wyodrębniono dla w/w czynności osobnych pozycji przedmiarowych.

1.6.2 Teren Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Dokumentach Kontraktowych przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz jeden egzemplarz Dokumentacji Projektowej i komplet ST.

Z uwagi na to, że przedmiotem opracowania jest rozbudowa i modernizacja istniejącej i funkcjonującej oczyszczalni ścieków, należy uwzględnić możliwość prowadzenia prac budowlanych i montażowych w sposób umożliwiający ciągłość działania oczyszczalni.

Zamawiający nie dopuszcza możliwości czasowych przerw w pracy oczyszczalni. Teren budowy winien być przygotowany zgodnie z regulacjami zawartymi w Ustawie Prawo budowlane oraz aktach wykonawczych do niej, jak i w przepisach odrębnych, w szczególności, normujących zagadnienia bezpieczeństwa życia i zdrowia ludzi, zabezpieczenia mienia, ochrony środowiska.

Warunkiem rozpoczęcia Robót na Terenie Budowy jest powiadomienie przez Wykonawcę z odpowiednim wyprzedzeniem zainteresowanych stron (w tym między innymi właścicieli nieruchomości, na których realizowane będą roboty, właścicieli infrastruktury technicznej i innych) o zamiarze rozpoczęcia Robót , przewidywanym terminie ich zakończenia, uporządkowania terenu oraz zasadach rekompensaty za ewentualne szkody powstałe w trakcie prowadzenia Robót .

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą Roboty.

Z chwilą przejęcia Terenu Budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości, których teren przekazany został pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca zobowiązany jest również do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków mieszkańców i wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenu przekazanego czasowo pod budowę.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót . Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do pokrycia uzasadnionych roszczeń stron trzecich, powstałych w wyniku działań Wykonawcy związanych z realizacją niniejszego kontraktu.

1.6.3 Oznakowanie Terenu Budowy

1.6.3.1 Tablica informacyjna budowy oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. z 2002r. Nr 108 poz.953 z późn. zmianami Dz. U. z 2004 r. Nr 198 poz.2042) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej oraz ogłoszenia zgodnych z ww. rozporządzeniem.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje - w miejscach i ilościach uzgodnionych z Inżynierem - tablice informacyjne zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej. Każda z tych tablic będzie podawała podstawowe informacje o budowie. Treść informacji powinna być zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę przez cały okres realizacji Robót w dobrym stanie.

Koszt wykonania, zainstalowania i utrzymania tablic informacyjnych budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w Cenę Przetargową.

1.6.3.2 Tablica informacyjna

Wykonawca, po należytej konsultacji z Zamawiającym podejmie wszelkie niezbędne przedsięwzięcia, aby zapewnić identyfikację wizualną prezentującą współfinansowanie projektu ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko.

Tablica musi być umieszczona w miejscu uzgodnionym z Inżynierem/Zamawiającym, w terminie do 30 dni od Daty Przekazania Terenu Budowy i pozostać w tym miejscu do dnia zakończenia realizacji wszystkich kontraktów w ramach Projektu. Wykonawca jest zobowiązany zapewnić utrzymanie i konserwację tablicy przez cały okres trwania kontraktu. Koszt wykonania tablicy ponosi Wykonawca.

Tablica przed zamontowaniem powinna uzyskać akceptację Inżyniera.

1.6.4 Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i Przejęcia Robót . W szczególności Wykonawca zastosuje się do niżej podanych wymagań.

a) Wykonawca zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

b) Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem

c) W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych, również dla terenów i obiektów przyległych do Terenu Budowy

d) Wszystkie urządzenia ostrzegawcze i zabezpieczające winny być zaakceptowane przez Inżyniera

e) Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności (w dzień i w nocy) tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

f) Wykonawca podejmie odpowiednie środki w celu zabezpieczenia dróg, objazdów i mostów prowadzących do Terenu Budowy przed uszkodzeniem spowodowanym jego środkami transportu lub jego podwykonawców i dostawców na własny koszt.

g) Wykonawca opracuje i uzgodni z Inżynierem i Użytkownikiem oczyszczalni sposób zabezpieczenia istniejących dróg i chodników na terenie oczyszczalni.

h) Wykonawca zapewni wszelkie niezbędne drogi montażowe.

i) Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace związane z budową.

j) Wykonawca w ramach Kontraktu ma uprzątnąć Teren Budowy po zakończeniu każdego elementu Robót i doprowadzić go do stanu pierwotnego po zakończeniu Robót i likwidacji Terenu Budowy.

k) Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji Robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru Robót . Przez cały ten okres urządzenia i ich elementy oraz drogi dojazdowe będą utrzymane w sposób satysfakcjonujący Inżyniera. Może on wstrzymać realizację Robót jeśli w jakimkolwiek czasie wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne.

l) Wykonawca zabezpieczy przed zniszczeniem, uszkodzeniem, przesunięciem punkty osnowy geodezyjnej poziomej na czas trwania kontraktu. Zniszczenie, uszkodzenie, przemieszczenie tych punktów podlega karze grzywny (ustawa z dnia 17.05.89 r. „Prawo Geodezyjne i Kartograficzne" tekst jednolity Dz. U. 2010 Nr 193 poz. 1287). W przypadku zniszczenia, uszkodzenia lub przesunięcia Wykonawca na własny koszt zleci ich wznowienie jednostce wykonawstwa geodezyjnego

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

n) Wykonawca w ramach Kontraktu ma uprzątnąć plac budowy po zakończeniu każdego elementu Robót i doprowadzić go do stanu pierwotnego po zakończeniu Robót i likwidacji placu budowy.

1.6.5 Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie Materiały i Sprzęt używany do Robót od daty Rozpoczęcia do daty wydania Świadectwa Przejęcia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby zrealizowane roboty były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

1.6.6 Zapis stanu przed rozpoczęciem Robót budowlanych

Przed rozpoczęciem wszelkich Robót budowlanych, Wykonawca przeprowadzi wizję lokalną Terenu Budowy, budynków, chodników itp., które przylegają do miejsca wykonywania Robót oraz terenu w pobliżu Terenu Budowy, na który Roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wszelkie istniejące uszkodzenia i inne ważne szczegóły należy zidentyfikować, opisać, sfotografować lub sfilmować.

Dokumentację taką (w formie zdjęć/filmu i opisu) należy przekazać Inżynierowi I Zamawiającemu po jednym egzemplarzu oraz w wersji elektronicznej, przed rozpoczęciem wszelkich Robót na Terenie Budowy. Jeśli podczas wizji lokalnej nie ujawniono żadnych uszkodzeń, Wykonawca przekaże Inżynierowi na piśmie potwierdzenie dokonania inspekcji z adnotacją o braku uszkodzeń przed rozpoczęciem jakichkolwiek działań na Terenie Budowy.

O planowanym terminie przeprowadzenia wizji lokalnej Wykonawca poinformuje Inżyniera. Po uzgodnieniu terminu wizji z Inżynierem Wykonawca powiadomi wszystkie zainteresowane strony, które uczestniczyć mają w wizji.

Wszelkie uszkodzenia i/lub wady nie zanotowane, a zauważone podczas lub po wykonaniu Robót zostaną naprawione na koszt Wykonawcy, przy czym Wykonawca przywróci stan sprzed uszkodzenia (lub lepszy), tak, aby uzyskać aprobatę Inżyniera i właściciela terenu i/lub instytucji przeprowadzającej inspekcję.

1.6.7 Zabezpieczenie zieleni

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne w zakresie wycinki lub przesadzania drzew i krzewów. W określonych przypadkach uzyska wszelkie wymagane pozwolenia niezbędne do prowadzenia wycinki, przesadzania oraz zagospodarowania odpadów. Przed przystąpieniem do wycinki lub przesadzeń wymagających pozwolenia Wykonawca wykona (na swój koszt) w razie konieczności „raport dendrologiczny" inwentaryzujący stan zieleni na terenie objętym Robotami oraz inne niezbędne opracowania i dokumentacje – w tym wykona na własny koszt projekt zieleni na terenie oczyszczalni.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością Zamawiającego, a w innych przypadkach pozostają własnością jednostki wskazanej w pozwoleniu na prowadzenie wycinki.

Zamawiający w porozumieniu z Inżynierem podejmuje ostateczną decyzję o formie zagospodarowania drewna. Jeżeli Zamawiający zdecyduje, że drewno pozyskane z wycinki drzew Wykonawca ma zagospodarować we własnym zakresie wówczas Wykonawca zysk uzyskany ze sprzedaży drewna odliczy z przysługującego mu wynagrodzenia. Opłatę administracyjną za usunięcie zieleni kolidującej z realizacją inwestycji (tzw. opłaty za wprowadzenie zmian w środowisku naturalnym) pokryje Zamawiający. Wszelkie prace z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń, zatwierdzeniu przez Zamawiającego i akceptacji Inżyniera.

Prace objęte Kontraktem prowadzone są m.in. na terenie istniejącej, funkcjonującej i zagospodarowanej oczyszczalni ścieków. Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich drzew i nasadzeń. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów, Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia na własny koszt. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, itp.) ponosi Wykonawca. Wszelkie prace z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń, zatwierdzeniu przez Zamawiającego i akceptacji Inżyniera.

W zasięgu koron drzew prace ziemne należy wykonywać ręcznie pod kątem nie uszkadzania ich korzeni.

Dodatkowo w czasie realizacji inwestycji zostaną wdrożone m.in. następujące środki zapobiegawcze:

- zakaz wykonywania wykopów bliżej niż 2 m od pnia,
- prace w obrębie korzeni będą wykonywane tylko sposobem ręcznym,
- zakaz odcinania korzeni szkieletowych,
- maksymalne skrócenie okresu narażenia korzeni na przesuszenie podczas upałów,
- zakaz składowania na powierzchni wyznaczonej rzutem korony drzew materiałów chemicznych i budowlanych (zwłaszcza mat. sypkich),
- zakaz wysypywania, składowania, wylewania w obrębie drzew środków trujących,
- zakaz postoju i poruszania się ciężkim sprzętem budowlanym pod drzewami,
- ogrodzenia - przy drzewach dojrzałych teren ogrodzony będzie obejmować powierzchnię równą rzutowi koron, przy drzewach wąskich powierzchnia ogrodzona będzie obejmować obszar o średnicy równej 2-krotnej średnicy korony drzewa,
- osłony przypniowe (odeskowania, osłony z maty słomianej bądź juty) - osłona z desek wokół całego pnia wys. nie mniej niż 150 cm; dolna część desek będzie opierać się na podłożu; oszalowanie będzie opasane drutem bądź taśmą co 40-60 cm (min.3 razy);

deski będą ściśle przylegać do pnia (zamiast desek dopuszcza się zastosowanie mat słomianych, folii pęcherzykowych, juty).

Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to będzie ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

1.6.8 Zmiana organizacji ruchu na czas wykonywania Robót

Jeśli wymagać tego będzie realizacja Robót , Wykonawca opracuje projekty organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót na czas budowy oraz uzyska wszelkie wymagane uzgodnienia i pozwolenia właścicieli dróg i odnośnych władz.

W zależności od potrzeb i postępu Robót projekty te powinny być aktualizowane przez Wykonawcę na bieżąco.

W oparciu o uzgodnione projekty Wykonawca zrealizuje organizację ruchu zastępczego i zabezpieczenie Robót na czas budowy.

Wykonawca wykona, utrzyma w czasie prowadzenia Robót i zlikwiduje po zakończeniu Robót wszelkie objazdy/przejazdy, tymczasowe nawierzchnie drogowe, oznakowanie i zabezpieczenie terenu Robót oraz związany ze zmianą organizacji ruchu system znaków i sygnałów drogowych.

Wykonawca zapewni bezpieczne dojazdy i dojścia do istniejących posesji w okresie prowadzenia Robót , a w programie Robót uwzględni odpowiednie środki techniczne i organizacyjne na realizację tego zabezpieczenia.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania w imieniu Zamawiającego zezwolenia na zajęcie pasa drogowego na czas realizacji Robót .

Koszty zajęcia pasa drogowego w drogach publicznych na czas prowadzenia Robót , wyliczonego zgodnie z ustawą z dnia 21.03.1985r. „O drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U.nr 0, poz.260 z 2013r.) będzie ponosił wykonawca przez czas zajęcia tych dróg.

Zajmujący pas Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za prowadzone roboty w pasie drogowym, ponosi związane z tym opłaty oraz odpowiedzialność za wady spowodowane nieprawidłowym wykonaniem Robót oraz jest obciążany ewentualnymi kosztami usuwania tych wad.

Obowiązkiem Wykonawcy będzie przygotowanie wszelkich materiałów będących podstawą wystąpienia do właściwego miejscowo Zarządu Dróg o naliczenie opłat za zajęcie pasa drogowego. Wykonawca umieści na swój koszt ogłoszenia o planowanych zmianach organizacji ruchu.

Po zakończeniu Robót Wykonawca zobowiązany jest odtworzyć wszelkie oznakowania, które zostały uszkodzone lub zdemontowane w trakcie realizacji Robót .

W trakcie trwania prac, Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania w należytym porządku dróg dojazdowych do placu budowy oraz naprawienie wszelkich szkód, niezwłocznie, zaraz po ich stwierdzeniu, związanych z prowadzeniem transportu na drogach docelowych, tymczasowych i poza nimi. Na terenie zakładu oczyszczalni obowiązują zasady ruchu drogowego i ograniczenie prędkości.

1.6.9 Urządzenie, utrzymanie i likwidacja Zaplecza Budowy

Wykonawca zbuduje Zaplecze Budowy spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie, szczególnie zasad i przepisów BHP, zabezpieczeń p.poż., wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego.

Zaplecze Wykonawca zorganizuje na terenie oczyszczalni w uzgodnieniu z Użytkownikiem.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza, obsługi przez cały czas trwania budowy i rozbiórki, włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia na dokonanie podłączeń niezbędnych mediów do Zaplecza Budowy. Wykonawca będzie ponosił koszty korzystania z przyłączonych mediów zgodnie z obowiązującymi w okresie wykonywania Robót opłatami.

Przy projektowaniu Zaplecza Budowy Wykonawca winien na biuro, magazyn użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny i czysty wygląd. Wykonawca winien użyć elementów seryjnie podobnych, tworzących całość dla wydzielonych obiektów.

Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia przeznaczone na pobyt pracowników i innego personelu muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

Drogi dojazdowe dla potrzeb obsługi komunikacyjnej zaplecza budowy będą podlegać uzgodnieniu w ramach projektów organizacji ruchu.

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

Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów. Koszty związane z urządzeniem, utrzymaniem oraz likwidacją zaplecza Wykonawcy, winny być rozłożone proporcjonalnie we wszystkich pozycjach Przedmiaru Robót .

Wykonawca będzie na bieżąco informował Inżyniera o wszystkich umowach zawartych z właścicielami nieruchomości, dotyczących ich wykorzystywania przez Wykonawcę do celów związanych z realizacją Robót . Inżynier ani Zamawiający nie będą ingerować w takie porozumienia, o ile nie będą one w sprzeczności z obowiązującym prawem lub Warunkami Kontraktu.

W ramach zabezpieczenia terenu budowy oraz organizacji zaplecza Wykonawca wykona (jeśli będzie taki wymóg Użytkownika oczyszczalni) :

- Ogrodzenie zaplecza budowy
- Ogrodzenie składu materiałów

Instalację elektryczną w tym zasilanie placu budowy przewiduje się z najbliższej rozdzielnicy w stosunku do lokalizacji zaplecza.

W Cenę Kontraktową włączony winien być także koszt wykonania poszczególnych obiektów zaplecza, drogi tymczasowe i montażowe oraz uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na Placu Budowy, takich jak m.in.: energia elektryczna, gaz, woda, ścieki itp.

W Cenę Kontraktową winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania Kontraktu oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy i doprowadzeń po ukończeniu Kontraktu. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszystkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń. Do obowiązków Wykonawcy należy ochrona i kontrola dostępu do zaplecza budowy, terenu budowy, kontrola wjeżdżających i wyjeżdżających pojazdów, współpraca ze służbami odpowiedzialnymi za ochronę obiektów oczyszczalni. Użytkownik zastrzega prawo monitorowania terenu placu budowy i zaplecza budowy oraz prowadzenia kontroli pojazdów wjeżdżających i wyjeżdżających z tego terenu.

1.6.10 Działania związane z organizacją prac przed i w trakcie prowadzenia Robót .

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków uzgodnień wydanych przez zainteresowane jednostki, będące właścicielami bądź użytkownikami terenów i urządzeń, na których prowadzone będą prace sieciowe i budowlane. Wykonawca poniesie koszty pracy nadzoru na realizacją zadania przez Przedstawicieli poszczególnych instytucji, jeśli takie opłaty będą naliczone. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem powyższych wymogów nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

W ramach prac przygotowawczych, przed przystąpieniem do wykonania zasadniczych Robót , Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania Inżynierowi do akceptacji następujących dokumentów:

- projekt organizacji Robót ,
- szczegółowy harmonogram Robót i finansowania,
- planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,

Opracowany przez Wykonawcę projekt organizacji Robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania Robót . Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji Robót , w oparciu o zasoby techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację Robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami Inżyniera oraz harmonogramem Robót .

Projekt organizacji Robót powinien zawierać:

- organizację wykonania Robót , w tym terminy i sposób prowadzenia Robót
- projekt zagospodarowania zaplecza Wykonawcy
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem dróg
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót .

Opracowany przez Wykonawcę szczegółowy harmonogram Robót i finansowania (w formacie do uzgodnienia z Zamawiającym po podpisaniu Kontraktu) musi uwzględniać uwarunkowania wynikające z dokumentacji projektowej i ustaleń zawartych w Kontrakcie. Możliwości przerobowe Wykonawcy w dziedzinie Robót budowlanych i montażowych, kolejność Robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie Robót w terminie określonym w Kontrakcie.

Harmonogram winien wyraźnie przedstawiać w etapach tygodniowych proponowany postęp Robót w zakresie głównych obiektów i zadań kontraktowych. Harmonogram może być w miarę potrzeb korygowany w trakcie realizacji Robót .

Opracowany przez Wykonawcę plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji przez Inżyniera. Plan ten powinien zostać sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (DZ. U. 2003 Nr 120, poz. 1126) i zawierać takie informacje jak:

- stosowanie i dostępność środków pierwszej pomocy,
- stosowanie i dostępność środków ochrony osobistej,
- plan działania w przypadku nagłych wypadków,
- plan działania w związku z organizacją ruchu,
- działania przeciwpożarowe,
- działania podjęte w celu przestrzegania przepisów BHP,
- zabezpieczenie Terenu Budowy i utrzymywanie porządku,
- działania w zakresie magazynowania materiałów, paliw itp. i ich ochrony przed warunkami atmosferycznymi,
- inne działania gwarantujące bezpieczeństwo Robót .

Po zakończeniu inwestycji Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić teren do stanu pierwotnego i zobowiązany jest uzyskać pisemne oświadczenie od właściciela lub dzierżawcy terenu, na którym prowadzone były roboty budowlano-montażowe, że nie wnosi żadnych roszczeń, co do odtworzenia terenu.

Wszelkie koszty, które poniesie Wykonawca w związku z przeprowadzeniem działań związanych z organizacją prac przed i w trakcie prowadzenia Robót są wliczone w Cenę Kontraktową

Opróżnienie poszczególnych obiektów, przeznaczonych do modernizacji, ze ścieków i usunięcie osadów leży po stronie Użytkownika obiektu.

1.6.11 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość prac i ich zgodność z umową, dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty ściśle wg otrzymanej Dokumentacji Projektowej. Jeśli jednak w czasie realizacji Robót okaże się, że Dokumentacja Projektowa dostarczona przez Zamawiającego wymaga uzupełnienia Wykonawca przygotuje na własny koszt niezbędne rysunki i przedłoży je w czterech kopiach do akceptacji Inżyniera.

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność dokumentów określona w Warunkach Kontraktowych.

Wykonawca nie może wykorzystywać na swoją korzyść błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne ze Specyfikacjami Technicznymi i Dokumentacją Projektową.

Dane określone w ST i w Dokumentacji Projektowej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczone Materiały lub wykonane Roboty nie będą w pełni zgodne z ST lub Dokumentacją Projektową i wpłynie to na niezadowalającą jakość Robót , to takie Materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inżynier może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.

1.6.12 Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót aktualne przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:

- stosować się do Ustawy z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. 2012 nr 0 poz. 145),
- stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U.2013 nr 0, poz. 1232)
- stosować się do Ustawy z 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz.U.2013 nr 0, poz. 21)
- stosować się do Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 136, poz. 964)
- stosować się do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity Dz. U. 2014 Nr 0, poz. 112)

W okresie trwania Robót wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.
- W szczególności Wykonawca weźmie pod uwagę wymagania opisane w raporcie oddziaływania na środowisko oraz w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.
- Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:
- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza gazami i pyłami, możliwością powstania pożaru.

Obowiązkiem Wykonawcy jest znajomość i stosowanie w czasie prowadzenia Robót wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego. W celu ochrony klimatu akustycznego prace rozbiórkowe należy prowadzić w porze dziennej. Wszelkie prace wykonywane w bliskim sąsiedztwie drzew i krzewów należy prowadzić pod nadzorem Inżyniera.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót , a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.6.13 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.6.14 Ochrona stanu technicznego własności obcej

Wykonawca odpowiada za ochronę budowli, instalacji i urządzeń na powierzchni ziemi, podziemnych i nadziemnych, takich jak rurociągi, kable, linie energetyczne, itp. Wykonawca uzyska od odpowiednich zarządców tych budowli, urządzeń i instalacji potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego dotyczących ich lokalizacji. Ponadto Wykonawca z odpowiednim wyprzedzeniem poinformuje tych zarządców o planowanym terminie rozpoczęcia Robót , uzgodni z nimi sposób zabezpieczenia i oznaczenie będących w ich dyspozycji budowli, urządzeń i instalacji oraz zapewni udział nadzoru technicznego tych zarządców na czas prowadzenia prac w pobliżu tych, budowli, urządzeń i instalacji.

Wykonawca zapewni właściwe, zgodne z uzgodnieniami, o których była mowa powyżej, oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych budowli, instalacji i urządzeń w czasie prowadzenia Robót w ich pobliżu.

W przypadku naruszenia lub uszkodzenia budowli, urządzeń bądź instalacji w trakcie wykonywania Robót lub na skutek zaniedbania, także później, w czasie realizacji jakichkolwiek innych Robót Wykonawca na swój koszt naprawi uszkodzenia w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania ww. uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 24 godzin od ich wystąpienia.

Szczegółowe wymagania dotyczące prowadzenia Robót w sąsiedztwie istniejącej infrastruktury przedstawiono w punkcie 5.4 niniejszej ST.

1.6.15 Ograniczenie obci**ążeń** osi pojazdów.

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

Przy planowaniu transportu maszyn i mas ziemnych oraz organizacji ruchu na czas trwania Robót należy wziąć pod uwagę nośność nawierzchni dróg gminnych i wojewódzkich.

Wykonawca odtworzy, w ramach kosztów własnych, zniszczone przez niego nawierzchnie w zasięgu oddziaływania procesu budowlanego, ponad zakres ujęty w SIWZ.

1.6.16 Bezpieczeństwo prowadzenia prac

Podczas realizacji Robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji Robót , zgodnie z wymogami ustawy - Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżynierowi, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wszelkie urządzenia i systemy muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami dotyczącymi BHP oraz innymi przepisami i wymaganiami dotyczącymi BHP.

W szczególności, Wykonawca zwróci uwagę na następujące zagadnienia:

- Używanie właściwych ochronnych nakryć głowy, obuwia i odzieży
- Właściwe szalowanie wykopów, drabiny, podesty i kładki
- Właściwe narzędzia budowlane, wraz z właściwymi zawiesiami, linami, hakami itp.
- Odpowiednie drogi dojazdowe na Teren Budowy i oświetlenie
- Odpowiednie wyposażenie do udzielania pierwszej pomocy i procedury w razie wypadków
- Urządzenia do pomiaru stężenia gazu
- Właściwe pomieszczenia socjalne na budowie dla potrzeb pracowników, wraz z pomieszczeniami jadalnymi, łazienkami i toaletami
- Właściwe zabezpieczenia p.poż Robót i urządzeń Terenu Budowy

Powyższa lista służy jedynie do celów informacyjnych i Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie i spełnienie wszystkich wymogów odnośnie bezpieczeństwa pracy wszystkich pracowników na Terenie Budowy.

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia zgodny z wymaganiami prawa budowlanego oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120 poz. 1126).

BIOZ winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn;
- warunków użytkowania Materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania Robót ;
- utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia;
- sposobu przechowywania i przemieszczania Materiałów i substancji niebezpiecznych;
- przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości;
- organizacji pracy na budowie;
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

1.6.17 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy . W szczególności:

- Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swoich pracowników i zapewnić właściwe warunki pracy i warunki sanitarne.
- Wykonawca zapewni i utrzyma wszelkie urządzenia zabezpieczające i sprzęt dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego i osób zatrudnionych na budowie.
- Wykonawca zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu pracującego na Terenie Budowy.
- Pracownicy obsługujący maszyny i urządzenia, które wymagają specjalnych kwalifikacji, powinni legitymować się świadectwem potwierdzającym posiadanie takich kwalifikacji.
- Pracownicy powinni być przez pracodawcę wyposażeni w odzież i obuwie robocze oraz środki ochrony indywidualnej i stosować je podczas wykonywania pracy.

Przy robotach ziemnych i rozbiórkowo-montażowych należy, z uwagi na specyfikę Robót zwrócić uwagę m in. na :

- właściwie przygotowanie Terenu Budowy tj. wygrodzenie, oznakowanie, przygotowanie zaplecza budowy - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47, poz. 401)
- zapewnienie bezpiecznego przejścia dla pieszych
- wytypowanie bezpiecznego miejsca składowania materiałów i przechowywanie ich zgodnie z wymogami producentów, w sposób nie zagrażający pracownikom i obsłudze oczyszczalni
- oświetlenie miejsc pracy, drogi na Terenu Budowy i dojść zgodnie z obowiązującymi normami
- stosowanie się do wszystkich zaleceń dotyczących sprzętu zmechanizowanego, pomocniczego i urządzeń wymienionych w rozdziale 3 ww. rozporządzenia

- prawidłowe zabezpieczenie wykopów o ścianach pionowych zgodnie z projektem konstrukcyjnym
- zapewnienie bezpiecznego zejścia do wykopów
- zabezpieczenie terenu wykonywania Robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym przed dostępem osób niezatrudnionych
- zachowanie zasad bezpieczeństwa przy wykonywaniu Robót betonowych
- prowadzenie prac montażowych konstrukcji z elementów prefabrykowanych zgodnie z projektem konstrukcyjnym. i obowiązującymi przepisami
- właściwe oznakowanie miejsc pracy (głębokie wykopy) - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz U. 2003 Nr 169, poz. 1650)
- zapewnianie bezpiecznych stanowisk pracy i maksymalna likwidacja zagrożeń dla zdrowia i życia, oraz zapewnienie środków pierwszej pomocy w pobliżu miejsc pracy - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz U. 2003 Nr 169, poz. 1650)
- zapewnienie w zakresie ochrony przed hałasem indywidualnych środków ochrony słuchu - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz U. 2003 Nr 169, poz. 1650)
- zabezpieczenie terenu prac przez wydzielenie i wyraźne oznakowanie terenu przy robotach rozbiórkowych - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz U. 2003 Nr 169, poz. 1650)

Z uwagi na brak możliwości całkowitego wygrodzenia Terenu Budowy należy zastosować dodatkowe zabezpieczenia głębokich wykopów przez ustawienie oznakowanych barierek i tablic informacyjnych o głębokich wykopach .

Zagrożenia występujące podczas realizacji Robót budowlanych:

- upadek osób z wysokości (podczas prac rozbiórkowych),
- środki transportu poziomego w ruchu (uderzenia o przejeżdżające samochody),
- transport pionowy materiałów i elementów (uderzenia lub przygniecenia przez przemieszczane elementy i materiały podczas prac rozbiórkowych),
- porażenia prądem elektrycznym (przy cięciu elementów zbiornika stalowego biogazu),
- potknięcie się, poślizgnięcie, upadek na płaszczyźnie,
- zagrożenia na stanowiskach pracy na których może wystąpić atmosfer wybuchowa (Dz. U. Nr 107, poz. 1004) z których wynika między innymi:
  - Pracodawca ma obowiązek co najmniej raz w roku dokonać oceny ryzyka wybuchowości w wyznaczonych strefach.
  - Pracodawca ma obowiązek posiadania dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem stanowiska pracy i dokonywania jego okresowej aktualizacji.
- Obsługa urządzeń może być dokonywana tylko przez pracowników posiadających odpowiednie szkolenia stanowiskowe.
- Wejście do strefy wybuchowej winno zostać poprzedzone sprawdzeniem atmosfery na stanowisku pracy.
- Wszelkie prace nie wynikające z instrukcji, wykonywane w strefach zagrożenia wybuchem mogą być wykonywane tylko na pisemne polecenie pracodawcy.

Maszyny i urządzenia stosowane do obsługi powinny być dostosowane do prac w strefie wybuchowej.

Wszelkie urządzenia elektryczne instalowane w strefach wybuchowych winny spełniać wyposażenia określone w normie PN-EN 60079-10:2002 oraz ograniczające prawdopodobieństwo wyładowania elektrostatycznego i być odpowiednio oznaczone.

Niedopuszczalne są przeróbki instalacji gazowych bez udziału i zgody Projektanta/dostawcy technologii.

Na terenie oczyszczalni ścieków obowiązuje całkowity zakaz palenia tytoniu.

Kierownik budowy zgodnie z art 21a, ust, 1 i 2 ustawy Prawo budowlane, jest obowiązany przed rozpoczęciem Robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Szczegółowy zakres i formę Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz szczegółowy zakres rodzajów Robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi należy sporządzić w oparciu o 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. 2003 nr 120 poz. 1126).

Jeżeli na tym samym Terenie Budowy jednocześnie działa dwóch lub więcej Wykonawców, to winien być ustanowiony koordynator ds. bhp.

Dla wszystkich stanowisk pracy na budowie należy opracować ocenę ryzyka zawodowego i o ryzyku tym poinformować pracowników. Należy też konsultować z nimi działania na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa pracy na budowie.

Przy organizowaniu pracy należy uwzględniać wymagania, jakie winny być spełnione przy zatrudnianiu młodocianych.

Należy przestrzegać przepisów regulujących zasady wykonywania ręcznych prac transportowych .

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnianiem powyższych wymogów nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

1.6.18 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie ustawy, akty wykonawcze do ustaw, przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia Robót .

Wykonawca uwzględni podczas realizacji również wytyczne uzgodnień, decyzji uzyskanych przez Zamawiającego na etapie zatwierdzania projektu budowlanego.

W różnych miejscach Specyfikacji Technicznych podane są odnośniki do norm krajowych Normy te winny być traktowane jako integralna część Specyfikacji Technicznych i czytane w połączeniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami, w których są wymienione.

Wykonawca Robót jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie prowadzenia Robót .

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem Robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca.

Jako obowiązujące, będą prawa aktualne na dzień Przejęcia Robót przez Zamawiającego.

Podczas realizacji zadania powstanie szereg odpadów (w tym niebezpieczne). Wykonawca jest w myśl ustawy „O odpadach" wytwórcą odpadów powstających w wyniku realizacji przedmiotu umowy. W związku z powyższym ciąży na nim obowiązek prawidłowego zagospodarowania odpadów tzn. zapewnienia odpowiednich warunków zbierania odpadów w miejscu ich wytworzenia oraz transportu z

miejsc wytworzenia do miejsc magazynowania, odzysku lub unieszkodliwienia, zgodnie z posiadanymi tym zakresie decyzjami

- Wykonawca jest wytwórcą i posiadaczem odpadów.
- Na Wykonawcy ciążą wszystkie obowiązki wynikające z ustawy z 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz. U. 2013 Nr 0, poz. 21).
- Przed przystąpieniem do likwidacji instalacji poprzedzającej modernizację, Wykonawca przed rozpoczęciem Robót winien uzyskać decyzję, w której określone zostaną ilości wytworzonych odpadów oraz sposób postępowania z nimi.
- Przy realizacji Robót , odpadem jest grunt z Robót ziemnych nie nadający się do wykorzystania
- Wykonawca posegreguje materiał zgodnie z Katalogiem Odpadów stanowiącym załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. (Dz.U. Nr 112 poz.1206), ogłoszonym na podstawie art.4 ust.1 pkt.1 ustawy o odpadach i podda odzyskowi oraz wywiezie na odpowiednie składowisko przeznaczone do składowania tego rodzaju odpadów.
- Wszelkie odpady, materiały z rozbiórki, gruz i ziemia (nie nadające się do wbudowania lub ich nadmiar) Wykonawca jest obowiązany usunąć z Terenu Budowy. Wykonawca we własnym zakresie znajdzie składowisko odpadów dla materiałów uzyskanych z rozbiórek. Po stronie Wykonawcy leży zawarcie umów w zakresie składowania, przerobu lub utylizacji tych materiałów.
- Materiały z rozbiórki nawierzchni drogowych (nadające się do powtórnego wykorzystania) powinny być zdawane w miejsca wskazane przez użytkowników tych dróg.
- Wykonawca dołączy dowody zaświadczające o zagospodarowaniu odpadów, zgodnie z ustawą, do dokumentów odbioru częściowego.
- Odpady przeznaczone do utylizacji Wykonawca może kierować tylko na wysypiska, które mają odpowiednie pozwolenia na tego rodzaju działalność, wydane przez Wojewodę lub Prezydenta Miasta.
- Czynną biologicznie warstwę ziemi składować tak, aby po zakończeniu budowy mogła być ponownie wykorzystana
- Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań w tym względzie (tj wywóz + opłaty za składowanie) nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

1.6.19 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w odniesieniu do danego konkretnego przepisu lub normy wyraźnie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera.
Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

1.6.20 Wymagane Dokumenty Wykonawcy, pozwolenia i uzgodnienia

Wykonawca dostarczy niżej wymienione dokumenty:

- projekt organizacji budowy i Robót

- projekt organizacji ruchu
- inne dokumenty wymagane dla potrzeb budowy wynikające ze specyfiki wykonywanych Robót , a wymagających zatwierdzenia Inżyniera (np. wnioski materiałowe)
- Szczegółowe rysunki wykonawcze i uzyska ich akceptację u Inżyniera, jeśli potrzeba wykonania ich wyniknie w trakcie prowadzenia Robót budowlanych.
- Program Prób Końcowych.
- Sprawozdanie z Prób Końcowych.
- Dokumentacje Techniczno-Ruchowe.
- Instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń i instalacji.
- Instrukcje BHP i p.poż.
- Dokumentacje niezbędne do uzyskania pozwolenia na użytkowanie.
- Dokumentacje powykonawcze.
- Projekty tymczasowej organizacji ruchu.
- Dokumentacje niezbędne do przeprowadzenia odbiorów.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest również uzyskać i przedłożyć Inżynierowi wszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia i pozwolenia wynikające z technologii prowadzenia Robót (np. pozwolenia wodno – prawne na wykonanie odwodnienia i na odprowadzenie wody z wykopów, itp.) oraz wykona wszelkie opracowania niezbędne do ich uzyskania.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót wystąpią istotne rozbieżności realizowanych Robót w stosunku do projektów budowlanych, Wykonawca dokona unormowania tej sytuacji zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie, ze zmianami pozwolenia na budowę włącznie.

Wszystkie Dokumenty Wykonawcy wymagają uzyskania zatwierdzenia ze strony Inżyniera. Zatwierdzenie takie nie zwalniają Wykonawcy z żadnej odpowiedzialności ponoszonej przez niego, włącznie z odpowiedzialnością za błędy, pominięcia, rozbieżności i niedopełnienia.

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

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki lub Specyfikacje niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w czterech egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.6.21 Dokumentacja Budowy

Dokumentację budowy stanowią:

- pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym,
- dziennik budowy,
- protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- dokumentacja projektowa,
- Komunikaty zgodne z Warunkami Kontraktu (Polecenia, Powiadomienia, Prośby, Zgody, Zatwierdzenia, Świadectwa, itp.);
- Harmonogram Robót ;

- Raporty o postępie prac Wykonawcy wraz z wszystkimi wymaganymi przez Warunki Kontraktu załącznikami;
- Protokoły z prób, inspekcji, odbiorów;
- Dokumenty zapewnienia jakości;
- Wszelkie uzgodnienia, zezwolenia zatwierdzenia wydane przez odpowiednie władze;
- Wszelkie umowy prawne, uzgodnienia i umowy ze stronami trzecimi;
- Protokoły z narad technicznych i koordynacyjnych.
- dokumentacja powykonawcza w tym dokumentacja ruchowa i instrukcje eksploatacji
- operaty geodezyjne,
- książka obmiarów,
- dziennik montażu

Dokumentację Budowy, w rozumieniu Prawa Budowlanego i Kontraktu, stanowią:

- Projekt Budowlany wraz z decyzją o pozwoleniu na budowę, będący w posiadaniu Zamawiającego.
- Dokumentacja Projektowa w rozumieniu ustawy Prawo Zamówień Publicznych wchodząca w skład Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), składająca się z:
  - Projekt Budowlany w zakresie uwzględniającym specyfikę Robót budowlanych
  - Projekt Wykonawczy
  - Przedmiar Robót
  - Informacja BIOZ
  - Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
- Dokumenty Wykonawcy stanowiące: rysunki, obliczenia, oprogramowanie komputerowe, podręczniki, instrukcje oraz projekty części Robót i opracowania techniczno-organizacyjne przewidziane Kontraktem do sporządzenia i dostarczenia przez Wykonawcę.

1.6.22 Dokumentacja Powykonawcza

Wykonawca sporządzi Dokumentację powykonawczą wraz z niezbędnymi opisami w zakresie i formie jak w Dokumentacji projektowej, a ich treść przedstawiać będzie Roboty tak, jak zostały przez Wykonawcę zrealizowane, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych Robót .

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania terenu. Przewody, obiekty podziemne należy poddawać pomiarowi powykonawczemu po ułożeniu w wykopie, ale przed ich przykryciem (zasypaniem).

Na podstawie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej Wykonawca powinien sporządzić dokumentację geodezyjno – kartograficzną, zawierającą dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu. Forma i zakres powykonawczej dokumentacji geodezyjno – kartograficznej powinna być zgodna z aktualnie obowiązującymi przepisami w tym zakresie i wymaganiami właściwego miejscowo ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi dokumentację powykonawczą w formie wydruków oraz w formie elektronicznej. Ponadto, powykonawczą dokumentację geodezyjno – kartograficzną Wykonawca powinien przekazać do właściwego miejscowo ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (forma i liczba egzemplarzy zgodne z wymaganiami ośrodka).

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości Robót . Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych.

1.6.23 Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca dostarczy, przed zakończeniem Robót , po trzy egzemplarze kompletnych instrukcji w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu mechanicznego, elektrycznego lub elektronicznego. O wymogu tym zostaną poinformowani ich producenci i/lub dostawcy zaś wynikające stąd koszty zostaną uwzględnione w koszcie dostarczenia urządzenia lub systemu.

Instrukcje te winny być dostarczone wraz z dostawą urządzenia/systemu na plac budowy. Wszelkie braki stwierdzone przez Inżyniera w dostarczonych instrukcjach zostaną uzupełnione przez Wykonawcę w ciągu 30 dni kalendarzowych następujących po zawiadomieniu przez zarządzającego realizacją umowy o stwierdzonych brakach.

Każda instrukcja powinna zawierać m.in. następujące informacje:

- Strona tytułowa zawierająca: tytuł instrukcji, nazwę inwestycji, datę wykonania urządzenia
- Spis treści
- Informacje katalogowe o producencie: nazwa firmy i kontakt, nr telefonu, pełny adres pocztowy
- Gwarancje producenta
- Wykresy i ilustracje
- Szczegółowy opis funkcji każdego głównego elementu składowego układu
- Dane o osiągach i wielkości nominalne
- Instrukcje instalacyjne
- Procedura rozruchu
- Właściwa regulacja
- Procedury testowania
- Zasady eksploatacji
- Instrukcja wyłączania z eksploatacji
- Instrukcja postępowania awaryjnego i usuwania usterek
- Środki ostrożności
- Instrukcje dotyczące konserwacji i naprawy winny zawierać szczegółowe rysunki montażowe z numerami części, wykazami części, instrukcjami odnośnie zamawiania części zamiennych, wraz z kompletną instrukcją konserwacji zachowawczej niezbędnej do utrzymania dobrego stanu i trwałości urządzeń
- Instrukcje odnośnie smarowania, z wykazem punktów, które należy smarować lub naoliwić, zalecanymi rodzajami, klasą i zakresem temperatur smarów i zalecaną częstotliwością smarowania
- Wykaz zalecanych części zapasowych wraz z danymi kontaktowymi do najbliższego przedstawiciela producenta
- Wykaz ustawień przekaźników elektrycznych oraz nastawień przełączników sterujących i alarmowych
- Schemat połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych.

Instrukcje muszą być kompletne i uwzględniać całość urządzenia, układów sterujących, akcesoriów i elementów dodatkowych.

1.6.24 Dokumentacja ruchowa

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej winien opracować dokumentację ruchową . Powinna to być wszelka dokumentacja wykonawcza niezbędna do przeprowadzenia uruchomienia oraz powykonawcza potwierdzająca prawidłowość i zgodność z obowiązującymi przepisami wszystkich wykonanych prac i usług, a w tym:

- instrukcja eksploatacji,
- sprawozdanie z uruchomienia,
- wszystkie niezbędne (zgodnie z wymogami prawa polskiego) dokumenty do uzyskania pozwolenia na użytkowanie.
- DTR urządzeń

Wykonawca przekaże Zamawiającemu 3 kpl. w/w dokumentacje wraz z wersją elektroniczną edytowalną w języku polskim.

1.6.25 Nadzór oraz dokumentacja archeologiczna

Teren, na którym zlokalizowano inwestycję nie znajduje się w strefie występowania znanych stanowisk archeologicznych.

Nie występują tu zespoły zabudowy zabytkowej ani pojedyncze obiekty posiadające wartościowe cechy urbanistyczno-architektoniczne. W bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia nie występują obiekty chronione na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

W przypadku natrafienia na znaleziska archeologiczne Wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego wstrzymania Robót , powiadomienia Inżyniera i właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków oraz postępowania zgodnie z Ustawą o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. Nr 162, poz. 1568 z dnia 23.07.2003 r z późn. zmianami) oraz ze związanym z nią rozporządzeniem Ministra Kultury z dnia 27 lipca 2011 roku w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich, Robót budowlanych, badań konserwatorskich, badań architektonicznych, i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych (Dz. U. Nr 165, poz. 987).

Do momentu uzyskania od Inżyniera pisemnego zezwolenia pod groźbą sankcji nie wolno Wykonawcy wznowić Robót na danym obszarze. Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że dalsze roboty mogą być prowadzone pod płatnym nadzorem archeologiczno – konserwatorskim nad całością prac ziemnych, które należy zlecić odpowiednim służbom.

Wykonawca własnym kosztem i staraniem, jeżeli zachodzi taka potrzeba, wypełni wszelkie warunki postawione przez właściwego Konserwatora Zabytków, w tym również zapewnienie nadzoru archeologicznego. Wszelkie postanowienia nadzoru archeologicznego muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego przed ich zastosowaniem.

Jeśli w trakcie prowadzenia Robót nastąpi odsłonięcie obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, a nadzór archeologiczny uzna za konieczne wstrzymanie prac i niemożliwa okaże się korekta Programu Robót na ten okres, to Wykonawca będzie uprawniony do wystąpienia o dodatkowy czas na Ukończenie Robót w trybie zgodnym z postanowieniami Kontraktu.

1.6.26 Przebudowa urządzeń kolidujących

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

1.6.27 Odprowadzenie wód z pompowania wykopów

Ochrona Robót przed opadami atmosferycznymi należy do Wykonawcy. Odwodnienie wykopów i terenu Robót leży po stronie Wykonawcy. Wykonawca na własny koszt i ryzyko wykona instalację odwodnienia terenu budowy w zakresie wymaganym do prowadzenia prac. Wszelkie koszty z tym związane oraz koszty eksploatacji (koszty zrzutu wody, koszty energii elektrycznej itp.) pokrywa Wykonawca.

Sączki drenarskie systemu drenowania terenu, które przechodzą przez wykopy należy zamienić stosując sztywne rurki z elastycznymi połączeniami, aby przystosować je do osiadania gruntu i zapewnić, aby woda podziemna nie była kierowana do zasypywanych wykopów. Kamienne sączki drenarskie należy odbudować stosując 20 mm czysty kamień. Rów należy wyłożyć i przykryć geowłókniną przed przystąpieniem do zasypywania gruntem rodzimym i położeniem warstwy górnej.

1.6.28 Roboty tymczasowe

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku oraz likwidacji wszystkich Robót tymczasowych, niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia. Robót tymczasowych zamawiający nie będzie opłacał odrębnie. Jako roboty tymczasowe zamawiający traktuje m.in.:

- zagospodarowanie placu budowy,
- drogi tymczasowe,
- ogrodzenie placu budowy,
- szalunki,
- odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów, plantowanie,
- zabezpieczenie istniejących obiektów i instalacji oczyszczalni, przyłączenie mediów (woda, kanalizacja, energia elektryczna, energia cieplna, teletechnika) związanych z realizacją zamówienia.
- tymczasowe rurociągi, które po wykonaniu docelowego zasilania należy zdemontować
- inne prace tymczasowe zgodnie z *ST – 00 pkt 9.2 Cena jednostkowa*

Koszty zwi**ą**zane z robotami tymczasowymi, winny by**ć** rozł**ożo**ne proporcjonalnie we wszystkich pozycjach Przedmiaru Robót

1.6.29 Prace towarzysz**ą**ce

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez zarządzającego realizacją umowy. Robót pomiarowych zamawiający nie będzie opłacał odrębnie.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót , zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca zatrudni uprawnionego geodetę w odpowiednim wymiarze godzin pracy, który w razie potrzeby będzie służył pomocą zarządzającemu realizacją umowy przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez Wykonawcę.

Stabilizacja sieci punktów odwzorowania założonej przez geodetę będzie zabezpieczona przez Wykonawcę, zaś w przypadku uszkodzenia lub usunięcia punktów przez personel Wykonawcy, zostaną one założone ponownie na jego koszt, również w przypadkach gdy roboty budowlane wymagają ich usunięcia. Wykonawca w odpowiednim czasie powiadomi o potrzebie ich usunięcia i będzie zobowiązany do przeniesienia tych punktów.

Zakres robot pomiarowych obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ich ochrona przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- zlokalizowanie uzbrojenia podziemnego w pasie Robót .
- wykonanie pomiarów kontrolnych ułożenia ław i stóp fundamentowych, przewodów podziemnych,
- sporządzenie operatów będących podstawą do obmiarów Robót ,
- odtworzenie granic działek w przypadku naruszenia znaków granicznych,
- obmiary wykonanych Robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Koszty związane z robotami towarzyszącymi, winny być rozłożone proporcjonalnie we wszystkich pozycjach Przedmiaru Robót .

1.6.30 Odbiory techniczne i rozruchy technologiczne

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej zobowiązany jest do zawiadomienia o odbiorach technicznych, odbiorze i przekazaniu do eksploatacji Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami i ponosi opłaty za udział tych przedstawicieli w odbiorach (np. *Straż Pożarna, Inspektor Sanitarny itp.).* Wszystkie formalności z tym związane Wykonawca jest zobowiązany załatwić własnym staraniem, a koszty nie podlegają odrębnej zapłacie i są ujęte w Cenie Kontraktowej.

Odbiory techniczne muszą spełniać wymagania stawiane przez Ustawę Prawo Budowlane, a w szczególności:

- Przepisy techniczno - budowlane wg art. 7
- Zasady i tryb dopuszczania wyrobów budowlanych do stosowania w budownictwie wg art.10
- Próby i sprawdzenia instalacji, urządzeń technicznych, protokołów odbioru Robót zanikających lub podlegających zakryciu; przygotowanie dokumentacji powykonawczej i inwentaryzacji geodezyjnej wg art. 22

Pozytywna opinia n/w instytucji wg art. 56:

- Inspekcji Ochrony Środowiska
- Inspekcji Sanitarnej
- Państwowej Inspekcji Pracy
- Państwowej Straży Pożarnej

Doprowadzenie do należytego stanu i porządku terenu budowy wg art.57.

Wykonawca dostarcza całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje, energię elektryczną, wodę, sprzęt, paliwo, środki zużywalne, przyrządy, siłę roboczą, materiały oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia wyspecyfikowanych w Kontrakcie Prób i Rozruchu. Koszty wykonania prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania prób winny być uwzględnione w cenie Kontraktu.

Próby Końcowe

W ocenie wyników Prób Końcowych Inżynier będzie brał pod uwagę tolerancje na wpływ wszelkiego użytkowania Robót przez Zamawiającego na wyniki i inne cechy charakterystyczne Robót .

Formalnie, od daty wystawienia Świadectwa Przejęcia Robót odpowiedzialność za utrzymanie wymaganych efektów przechodzi na Zamawiającego.

Zamawiający będzie przejmował wykonane obiekty (które przejmą funkcje obiektów podlegających modernizacji lub likwidacji) po próbach mechanicznych i hydraulicznych obiektów, co umożliwi przekazanie ich do eksploatacji, a rozruch całości oczyszczalni prowadzony będzie na etapie eksploatacji przez Zamawiającego. Próbę eksploatacyjną kilkudniową dla całej oczyszczalni przeprowadzi Wykonawca i poniesie koszty z tego tytułu.

Rozruch technologiczny całej oczyszczalni, po próbie eksploatacyjnej prowadzony będzie przez Zamawiającego.

W proponowanym harmonogramie przez Wykonawcę należy uwzględnić sposób i terminy przekazywania urządzeń i obiektów do eksploatacji.

2 Materiały i Urządzenia

2.1 Wymagania podstawowe

Wszystkie Wyroby, Materiały i Urządzenia stosowane przy wykonywaniu Robót objętych Kontraktem muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem budowlanym i Ustawą z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych – tekst jednolity Dz.U. 2014 Nr 0 poz. 883) i posiadać wymagane prawem atesty, deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu
- odpowiadać wymaganiom jakościowym Polskich Norm i przepisów wymienionych w niniejszych ST, Dokumentacji Projektowej
- zgodne ze ST i Dokumentacją Projektową, a także poleceniami Inżyniera,
- fabrycznie nowe i nieużywane, pierwszej jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi,

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.

- użyte materiały i urządzenia muszą posiadać świadectwo, że pochodzą z krajów należących do Unii Europejskiej. Odpowiednie certyfikaty pochodzenia będą wymagane przez Inżyniera przy dokonywaniu odbioru wykonanych Robót .
- Inżynier zaakceptuje lub odrzuci wyroby budowlane i elementy w oparciu o wymagania sformułowane w Kontrakcie, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.
- deklarowanie zgodności wyrobów budowlanych musi być zgodne z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz.2041).
- Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z dostarczeniem Materiałów do Robót .

- charakterystyczne parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji Robót objętych Kontraktem podano w wymaganiach szczegółowych poszczególnych ST

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

W Dokumentacji Projektowej mogą występować nazwy własne, znaki towarowe lub być podane niektóre charakterystyczne dla producenta wymiary. Nie są one wiążące i można dostarczyć elementy równoważne, spełniające wymagania opisane w ST, natomiast wszelkie koszty wynikające z różnic pomiędzy elementami zaprojektowanymi, a zaoferowanymi ponosi Wykonawca.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Materiały stanowiące odpady, zostaną zdeponowane na koszt Wykonawcy w miejscach do tego przeznaczonych. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W szczególności Wykonawca powinien zapoznać się z postanowieniami Ustawy z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz.U. 2013 Nr 0, poz. 21). W przypadku konieczności złożenia na odkład (składowania na wysypisku odpadów) nieprzydatnych materiałów z rozbiórek lub gruntu, Wykonawca musi wystąpić o określone Ustawą zezwolenia i uzgodnienia oraz ponieść wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem nieprzydatnego materiału lub gruntu (traktowanego, jako odpad). Uwaga – ewentualne wycinki drzew – wg decyzji zezwalających na wycinkę. Wywóz drewna w miejsce uzgodnione z Zamawiającym. Każdorazowo Wykonawca uzyska protokół z przekazania drewna podmiotom wskazanym przez Zamawiającego.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów (wyrobów budowlanych) przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań, w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót .

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

Materiały Wykonawca powinien dobrać tak, aby trwałość obiektu wynosiła 50 lat, w szczególności :

Opis	Okres trwałości w latach
Roboty budowlane i budynki	
Konstrukcje budowlane i budynki	50
Przewody technologiczne w ziemi	50
Budynki	50
Ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja	20
Urządzenia mechaniczne i elektryczne	
Urządzenia procesowe oczyszczalni	25
Urządzenia procesowe osadowe	30
Pompy do ścieków i osadu	15
Zawory i napędy	20

Rozdzielnie i transformatory NN	40
Sterownie NN	20
Instalacje elektryczne	20
Przyrządy pomiarowe i wyposażenie automatyki	12
SCADA i systemy kontroli	12
Komputery	8
Przepływomierze	12
Aparatura do pomiarów fizycznych	12
Aparatura do badań jakości ścieków surowych i oczyszczonych	12
Różne przyrządy analityczne i procesowe	12

2.2 Pozyskiwanie wyrobów budowlanych miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskiwanie Wyrobów budowlanych np. piasku , żwiru z jakichkolwiek złóż miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji złoża.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych Materiałów z jakiegokolwiek złoża.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem Materiałów do Robót .

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie Robót .

Wszystkie odpowiednie Wyroby budowlane pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

2.3 Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych Materiałów do innych Robót , niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych Materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj Robót , w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, może zostać odrzucony przez Inżyniera, Wykonawca wbudowuje wówczas Materiał na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

2.4 Transport, rozładunek i warunki dostawy

Wyroby budowlane ładowane są w fabrykach na środki transportu przez doświadczonych pracowników przy zastosowaniu metod zaakceptowanych przez przewoźnika. Przewoźnik bierze odpowiedzialność za dostarczenie ładunku w stanie nieuszkodzonym.

Jednakże, zaraz po dotarciu przesyłki na Teren Budowy lub inne miejsce przeznaczenia należy skontrolować jej stan techniczny. Wszystkie uszkodzenia, usterki itp. muszą być odnotowane w dokumentach przewozowych, o czym bezzwłocznie powiadamia się dostawcę. Uszkodzenia powstałe w czasie transportu należy zgłaszać bezzwłocznie przewoźnikowi na piśmie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zapisy w dokumentach przewozowych są niezbędne do przeprowadzenia ewentualnych procedur reklamacyjnych. Uszkodzone elementy powinny być oznaczone i składowane w oddzielnym miejscu.

Sposób rozładunku zależy od decyzji Wykonawcy i przeprowadzany jest na jego odpowiedzialność. Należy przy tym przestrzegać zaleceń producenta w tym zakresie.

Przed rozpoczęciem rozładunku należy sprawdzić, czy na miejscu znajduje się wystarczająca ilość osób oraz czy ich zadania zostały właściwie określone. Należy też sprawdzić, czy sprzęt mechaniczny ma wystarczający udźwig oraz czy spełnione są wymagania odpowiednich przepisów w zakresie bezpieczeństwa.

2.5 Przechowywanie i składowanie Materiałów i Urządzeń

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały i urządzenia, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót , były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

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

Czas przechowywania Materiałów i Urządzeń na Terenie Budowy należy zminimalizować poprzez właściwe zaplanowanie dostaw.

Urządzenia i materiały należy przechowywać i składować zgodnie z instrukcjami producentów. Na Teren Budowy nie wolno zwozić żadnych Materiałów dopóki nie będą spełnione następujące warunki:

- Inżynier otrzymał od Wykonawcy wnioski materiałowe, które zaakceptował
- Inżynier otrzymał od Wykonawcy wymagania producenta odnośnie warunków składowania Materiałów na Terenie Budowy oraz
- Teren, na którym materiał będzie składowany jest zidentyfikowany i zaakceptowany przez Inżyniera.

2.6 Kwalifikacje właściwości Materiałów i Urządzeń

Każda partia Materiałów, wszystkie Urządzenia przeznaczone dla Robót muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera przed ich użyciem do Robót .

Materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane dla nich prawem świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania, deklaracje zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, atesty, aprobaty, świadectwa itp. Dokumenty te Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi nie później niż w terminie zapewniającym 14 dni na ich sprawdzenie przed zamówieniem Materiałów, Urządzeń na Teren Budowy.

Wykonawca zapewni, iż Materiały i Urządzenia dostarczone na Teren Budowy można zidentyfikować i przypisać im właściwe atesty.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Materiałów i Urządzeń do jakichkolwiek części Robót odpowiednio wcześnie w celu przeprowadzenia inspekcji Inżyniera. Wykonawca przedstawi na życzenie Inżyniera próbki do jego akceptacji, a przed przedstawieniem próbek Wykonawca upewni się, że są one faktycznie reprezentatywne pod względem jakości dla materiału, z którego takie próbki zostają pobrane,

a wszelkie materiały i inne rzeczy wykorzystane podczas prac będą równe pod względem jakości zatwierdzonym próbkom. Badania wykonane będą na koszt Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia polskich tłumaczeń dokumentów związanych z materiałami, a istniejących w innych językach.

2.7 Procedury inspekcji wytwórni materiałów i wyrobów budowlanych

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości.

Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.
- Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.
- Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót niż te, dla których zostały zakupione, to zostanie dokonana przez Inżyniera stosowna korekta ich kosztów.
- Każdy rodzaj Robót , w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.8 Dokumentacje Techniczno Ruchowe (DTR) Urządzeń

Dla każdego rodzaju Urządzeń Wykonawca dostarczy DTR w języku polskim. DTR te będą obejmować m.in:

a) Część rysunkową obejmującą
   - schematy procesu i instalacji
   - kompletną specyfikację elementów z podaniem rodzaju materiału
   - rysunki wyposażenia z wymiarami, średnicami i lokalizacją połączeń z innymi elementami oraz z ciężarem Urządzenia
   - opis wszystkich komponentów/jednostek Urządzeń/systemów i ich części
   - założenia projektowe dla komponentów/jednostek Urządzeń/systemów
   - certyfikaty (certyfikaty Materiałów, certyfikaty prób etc.)
   - schemat połączeń elektrycznych;
   - specyfikację narzędzi i materiałów dostarczanych z wyposażeniem,

b) Część instalacyjną obejmującą opis
   - wymagań dotyczących instalacji
   - wymagań dotyczących obchodzenia się i przechowywania
   - zalecenia dotyczące magazynowania i montażu

c) Część obsługową obejmującą opis
   - obsługi

- konserwacji
- naprawy

DTR będą przedkładane Inżynierowi do przeglądu przed rozpoczęciem dostawy Urządzeń.

Wykonawca musi być przygotowany na poprawienie na własny koszt ostatecznej wersji DTR, gdyby zaszła tego konieczność podczas instalacji lub rozruchu Urządzeń.

2.9 Wariantowe stosowanie wyrobów budowlanych

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

2.10 Znakowanie Urządzeń, Materiałów itp.

Znakowanie Urządzeń, Materiałów, tablic rozdzielczych, tabliczek, kabli itp. ma być w języku polskim i zgodnie z polskimi normami i wymaganiami. Każda część urządzenia musi być wyposażona w oryginalne tabliczki producenta, na których muszą znajdować się podstawowe dane techniczne i dane identyfikacyjne producenta.

2.11 Usługi specjalistów, pracowników Producentów

Za wszelkie usługi świadczone przez specjalistów będących pracownikami producentów świadczone podczas przeprowadzania Robót budowlanych, instalacji urządzeń i armatury płaci Wykonawca.

2.12 Obsługa serwisowa dostarczonych Urządzeń

Wymaga się, aby serwis wszelkich instalowanych Urządzeń, w przypadku wystąpienia awarii, przybył na teren obiektu w ciągu 2 dni roboczych od powiadomienia, w celu:

- ustalenia przyczyny awarii,
- podania sposobu jej usunięcia,
- ustalenia terminu usunięcia awarii,
- podania kosztów naprawy (w okresie gwarancyjnym określonym w umowie między Wykonawcą, a Zamawiającym koszty te spoczywają na Wykonawcy).

3 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych Robót zarówno w miejscu tych Robót , jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie Robót , zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót , zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST, PZJ i wskazaniami Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

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

Na żądanie Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Brak takich dokumentów lub utrata ich

aktualności będą wystarczającym powodem do wydania przez Inżyniera polecenia natychmiastowego wstrzymania użytkowania przedmiotowego sprzętu i usunięcia z Terenu Budowy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót .

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu.

Posługiwać się sprzętem mogą jedynie uprawnione i przeszkolone ku temu osoby, mogące się okazać odpowiednimi zaświadczeniami

4 Transport

Stosowane środki transportu w zakresie ich liczby i rodzaju winny być dostosowane do przewożenia materiałów w taki sposób, aby zapewnione było prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i poleceniach Inżyniera. Nie mogą one wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu po drogach publicznych transport Wykonawcy winien spełniać wymagania Kodeksu Drogowego i innych przepisów, szczególnie, jeżeli chodzi o zakres dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. W żadnym wypadku nie można dopuszczać do przeciążenia środków transportu. Szczególną uwagę należy zwrócić na wyposażenie samochodów do przewożenia materiałów sypkich i gruzu; bezwzględnie wymaga się, aby miały one zabezpieczenie (plandeki) przed rozwiewaniem przewożonego materiału. Środki transportu nieodpowiadające warunkom Kontraktu, na polecenie Inżyniera, będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca powinien posiadać wszystkie wymagane pozwolenia na transport ładunków o nietypowej wadze oraz powinien regularnie informować Inżyniera o każdym takim transporcie. Samochody o nadmiernym nacisku na oś nie powinny zostać dopuszczone do ruchu na terenie zakończonych Robót . Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawienie wszelkich szkód spowodowanych takim transportem na swój własny koszt i zgodnie z instrukcjami Inżyniera.

Wykonawca na własny koszt i na bieżąco będzie usuwał wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pracą środków transportu na terenie i poza Terenem Budowy (drogi publiczne i dojazdy do Terenu Budowy).

5 Wykonanie Robót

5.1 Wymagania ogólne

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany opracować:

1) Projekt Zagospodarowania Zaplecza Wykonawcy złożony z części opisowej i graficznej,

2) Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BIOZ),

3) Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót , za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, PFU wymaganiami ST, PZJ oraz poleceniami Inżyniera i uzgodnieniami z Zamawiającym, a także usuwania wszelkich wad na zasadach i terminach określonych Warunkami Kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania Robót .

Wykonawca dostarczy na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót . Zakupy urządzeń i materiałów winny być zgodne z zatwierdzonym harmonogramem dostaw.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie

Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem.

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

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

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek odtworzenia Terenu Budowy do stanu pierwotnego w przypadku udokumentowanych zniszczeń wynikających z prowadzenia Robót .

Wykonawca wytyczy Roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w Kontrakcie lub podanych w powiadomieniu Inżyniera. Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części Robót i naprawi każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach czy wyosiowaniu Robót

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

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

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach Kontraktowych (w tym w szczególności w dokumentacji projektowej i w ST), a także w normach i wytycznych.

Polecenie Inżyniera rozumiane jest, jako wszelkie polecenie przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą wstrzymania Robót . Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Rozbudowę, modernizację oraz próby końcowe oczyszczalni należy prowadzić przy zapewnieniu ciągłości pracy oczyszczalni. Wszystkie prace prowadzone na czynnych obiektach muszą być prowadzone zgodnie z harmonogramem uzgodnionym przez Zamawiającego i zatwierdzonym przez Inżyniera.

W przypadku zmiany technologii realizacji Robót Wykonawca ma obowiązek uzyskać zgodę Zamawiającego oraz autorskiego Biura Projektów. Dostosowanie dokumentacji do zamiennej technologii odbywać się będzie staraniem i na koszt Wykonawcy.

Rozpoczęcie Robót Wykonawca ma obowiązek zgłosić wszystkim zainteresowanym stronom zgodnie z warunkami Pozwolenia na budowę. Przy wykonaniu Robót należy przestrzegać warunków zawartych w uzgodnieniach. W trakcie realizacji należy przestrzegać obowiązujących przepisów bhp.

Do obowiązków Wykonawcy należy dokładne przestudiowanie Dokumentacji Projektowej i dokładne zrozumienie zakresu Robót . Wykonawca winien zapewnić i wykonać wszystko, co niezbędne do prawidłowego przeprowadzenia Robót zgodnie z Kontraktem. W przypadku niejednoznaczności lub jakichkolwiek wątpliwości dotyczących interpretacji PFU, Wykonawca winien natychmiast powiadomić Inżyniera na piśmie w celu otrzymania niezbędnych wyjaśnień.

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

Informacje odnośnie do charakteru gruntu na Terenie Budowy oraz przybliżone lokalizacje istniejących instalacji podziemnych podano w Dokumentacji Projektowej. Nie zwalnia to jednak Wykonawcy od obowiązku sprawdzenia tych danych oraz ich uaktualnienia o stwierdzone różnice.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca uzyska informacje i zapozna się z rozplanowaniem napowietrznych linii telefonicznych i elektrycznych, oraz wszystkich części i wyposażenia z nimi związanego, a także podziemnych linii elektrycznych, telefonicznych, kanałów ściekowych, magistrali wodnej i rur przesyłu gazu i paliw na terenie przeznaczonym do prowadzenia Robót .

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

Wszelkie prace realizowane w pobliżu istniejących instalacji nadziemnych i podziemnych winny być wykonywane przy zastosowaniu odpowiednich środków ostrożności i odpowiednich zabezpieczeń. Zakres zabezpieczeń winien spełniać wszystkie istniejące w tym zakresie przepisy oraz uzyskać zgodę Inżyniera.

W przypadku jednak jakiegokolwiek uszkodzenia bądź zniszczenia istniejących urządzeń naziemnych lub podziemnych, Wykonawca natychmiast naprawi szkody i/lub dokonana niezbędnej wymiany zgodnie z wymaganiami odnośnych władz.

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

5.2 Dokumentacja projektowa

Zamawiający posiada dokumentację projektową, na podstawie której zostało wydane pozwolenie na budowę. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca otrzyma od Zamawiającego jeden komplet tej dokumentacji w wersji papierowej.

5.3 Zgodność Robót z Dokumentami Kontraktowymi

Wykonawca winien wykonywać Roboty zgodnie z Umową, dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Akcie Umowy.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych mogą nie objąć wszystkich szczegółów projektu i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy planowaniu budowy, realizując Roboty czy kompletując dostawy sprzętu oraz wyposażenia. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone Materiały i Urządzenia będą zgodne z Kontraktem. Dane określone w Kontrakcie będą uważane za wartości docelowe.

Cechy Materiałów i Urządzeń muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku, gdy Materiały i Urządzenia lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Kontraktem i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie Materiały i Urządzenia będą niezwłoczne zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

5.4 Szczególne zasady prowadzenia Robót w sąsiedztwie istniejących obiektów i zieleni

- W trakcie prowadzenia Robót ziemnych zachować ostrożność oraz zabezpieczyć istniejące urządzenia podziemne przed uszkodzeniem.
- Prace przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z liniami energetycznymi kablowymi wykonywać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego, z zachowaniem szczególnej ostrożności, a miejsca skrzyżowań zgłosić do sprawdzenia przed zasypaniem do właściwego miejscowo Rejonu Energetycznego.

- Wykonawca prac ziemnych ponosi pełną odpowiedzialność za skutki ewentualnych awarii urządzeń energetycznych oraz spowodowanie zagrożeń dla pracowników i osób postronnych, na skutek nieprawidłowo prowadzonych prac, braku zabezpieczenia urządzeń itp.
- Zachować normatywne odległości, przewidziane przepisami, od istniejących sieci i urządzeń podziemnych.
- W przypadku prowadzenia Robót zagrażających zieleni należy stosować się do poniższych wymagań.
- Wykopy w obrębie systemu korzeniowego drzew /zasięg korony/ należy wykonywać ręcznie.
- Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie drzew nie wolno przecinać korzeni głównych.
- Ilość usuwanych korzeni powinna być jak najmniejsza, nie wolno obcinać fragmentów podstawy pnia, ani korzeni systemu centralnego podtrzymujących drzewo w ziemi, ponieważ usunięcie ich może grozić wywróceniem się drzewa.
- Dopuszczalne jest przecinanie korzeni o średnicy poniżej 2 cm. Korzenie wymagające usunięcia oraz silnie uszkodzone należy ciąć poprzecznie do średnicy korzenia, ostrym czystym narzędziem.
- Wykop w zasięgu koron drzew należy zasypywać jak najszybciej. Odsłonięte korzenie należy jak najszybciej przykryć ziemią urodzajną i chronić przed wysuszeniem. Wskazane jest zasypanie wykopu w ciągu jednego dnia.
- Nie należy polewać odkrytych korzeni silnym strumieniem wody.
- W zasięgu koron drzew nie wolno parkować sprzętu, składować materiałów budowlanych i ziemi.
- Pnie drzew narażonych na uszkodzenia należy na czas budowy zabezpieczyć w sposób uprzednio uzgodniony z Inżynierem.
- Z chwilą przekazania terenu pod roboty budowlane Wykonawcy, Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie działania i zaniechania oraz ich skutki zamierzone i niezamierzone na tym obszarze.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń na i pod powierzchnią ziemi (jak rurociągi, kable itp.) Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wykonawca będzie realizować Roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

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

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

6 Kontrola Jakości Robót

Zasady kontroli jakości Robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakość materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do kontroli materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania Materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

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.

6.1 Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót , możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

Część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót , w tym terminy i sposób prowadzenia Robót ,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót ,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót ,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli jakości 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;

Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót :

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

6.2 Zasady kontroli jakości Robót

- Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót .
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i 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 PZJ Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.
- Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, 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 i 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 i Robót ponosi Wykonawca.

6.3 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Kontrakcie, 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.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w PZJ i ST.

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

6.4 Pobieranie próbek do badań

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6.5 Opis badań jakie będzie wykonywał Inżynier Kontraktu

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 kontroli Robót prowadzonej przez Wykonawcę, ***będzie oceniać*** *zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.*

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę i w żadnym stopniu nie obciążą Zamawiającego.

6.6 Wymagania dotyczące wymaganych dokumentów dopuszczających

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1) posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

2) posiadają deklarację zgodności/deklarację właściwości użytkowych lub certyfikat zgodności z:

a) Polską Normą, normą zharmonizowaną

b) aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w punkcie 1) i które spełniają wymogi Dokumentacji Projektowej i ST.

W przypadku instalacji złożonej z kilku elementów, każdy wyprodukowany element musi być ocechowany w sposób czytelny, trwały i widoczny po jego zmontowaniu. Urządzenia muszą posiadać czytelne tabliczki znamionowe trwale związane z urządzeniem.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez STWiORB, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte będą wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiekolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań, będą odrzucone

Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważną legalizację, mogą być badane przez zarządzającego realizacją umowy - inżyniera w dowolnym czasie. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

Przepisy związane :

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r O wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. 2014r Nr 0 poz. 883)
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r O systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz.U. 2014 nr 0 poz. 1645)
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003r O ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. 2003 r nr 229 poz 2275 z późn. zmianami)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 8 listopada 2004r w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek administracyjnych upoważnionych do ich wydawania (tekst jednolity Dz. U. 2014r Nr 0 poz. 1040).

6.7 Opis procedur wprowadzania zmian i poprawek do dokumentacji projektowej

Inżynier Kontraktu jest odpowiedzialny za analizę zgłoszonej niezgodności np. przez Wykonawcę i podjęcie decyzji o usunięciu niezgodności.

Zmiany i modyfikacje dokumentów są dokonywane przez komórki organizacyjne, które je opracowały.

Zmiany w dokumentach wprowadzają osoby opracowujące dany dokument. Projektant jest odpowiedzialny za usunięcie niezgodności lub wprowadzeniu zmian wynikłych podczas realizacji budowy, dokonać ich kwalifikacji stosownie do art. 36 a Ustawy Prawo Budowlane.

Zmiany mogą polegać na

- wymianie na nowe dokumenty (dokument uzyskuje statut wydania następnego)
- wprowadzeniu aneksu (umowy, zamówienia).

Dopuszcza się odręczne nanoszenie zmian (po przekreśleniu nieaktualnej treści) dokumentując ten fakt datą i podpisem wprowadzającego zmianę.

Do projektu zmienianego należy wprowadzić *Kartę zmian do projektu* – opatrzenie zamiennego rysunku numerem rewizji i wykazem zmian w stosunku do wersji poprzedniej / poprzednich.

Karta zmian powinna zawierać: liczbę porządkową, opis zmiany, Nr rysunku, Nr zmiany, Nazwisko wprowadzającego zmianę oraz datę i podpis.

Dokumenty nieaktualne są odbierane od Użytkowników przez rozprowadzających je, po udokumentowaniu faktu zdania.

6.8 Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy

Wykonawca dostarczy własną propozycję określającą metodę realizacji Robót tzw. Program Robót do zatwierdzenia przez Inżyniera z przynajmniej 14-dniowym wyprzedzeniem przed datą zamierzonego rozpoczęcia.

W Programie Robót Wykonawca przedstawi zamierzony sposób wykonywania Robót , możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Warunkami Kontraktu, Dokumentacją Projektową, PFU oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program Robót będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót :

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

Ponadto w trakcie trwania budowy i przed zakończeniem Robót wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:

- Rysunki robocze
- Aktualizacja harmonogramu Robót i finansowania
- Dokumentacja powykonawcza
- Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

Przedkładane dane winny być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład umowy. Sprawdzenie, przyjęcie i zatwierdzenie harmonogramów, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub wnioskowanych przez wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę kontraktu i wszelkie wynikające stąd koszty ponoszone będą wyłącznie przez Wykonawcę.

Elementy, urządzenia i materiały, dla których Inżynier wyda polecenie przedłożenia wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane dopóki nie otrzyma on niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych. Inżynier sprawdza rysunki jedynie w zakresie ogólnych warunków projektowania i w żadnym przypadku nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za omyłki lub braki w nich zawarte.

Wykonawca przedkłada Inżynierowi do sprawdzenia wszystkie dokumenty w formacie A4 lub A3 w ilości uzgodnionej z Zamawiającym i Inżynierem. Rysunki robocze będą przedkładane Inżynierowi w czasie zapewniającym mu nie mniej niż 20 zwykłych dni roboczych na ich przeanalizowanie.

Dostarczanie rysunków roboczych elementów i urządzeń współzależnych ze sobą, należy koordynować w taki sposób, aby Inżynier mógł poza przeanalizowaniem poszczególnych elementów, dokonać przeglądu ich wzajemnych powiązań.

Rysunki robocze powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych.

Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:

- Nazwa inwestycji:
- Nr umowy:
- Ilość egzemplarzy każdego składanego dokumentu
- Tytuł dokumentu
- Numer dokumentu lub rysunku
- Określenie jakiego dokumentu lub rysunku rewizja dotyczy

- Numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element
- Data przekazania

O ile Inżynier nie postanowi inaczej, rysunki robocze składane będą przez wykonawcę, który potwierdzi swoim podpisem i stemplem umieszczonym na rysunku roboczym, lub w inny uzgodniony sposób, że sprawdził on (Wykonawca) je i zatwierdził oraz, że roboty w nich przedstawione są zgodne z warunkami umowy i zostały sprawdzone pod względem wymiarów i powiązań z wszelkimi innymi elementami. Zarządzający realizacją umowy, w uzasadnionych przypadkach, może wymagać akceptacji składanych dokumentów przez nadzór autorski.

Aktualizacja harmonogramu Robót i finansowania

Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie Robót budowlanych i montażowych, kolejność Robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie Robót w terminie określonym w umowie. Wykonawca we wstępnej fazie Robót przestawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram Robót i finansowania, zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram ten w miarę postępu Robót winien być aktualizowany przez Wykonawcę na zasadach i w terminach określonych Warunkami Kontraktowymi i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez zarządzającego realizacją umowy.

Instrukcja obsługi i eksploatacji

Instrukcja obsługi i eksploatacji zmodernizowanej i rozbudowanej oczyszczalni ścieków w Łomiankach powinna zostać opracowana przez Wykonawcę inwestycji. Wstępna wersja instrukcji powinna zostać przygotowana przez rozpoczęciem rozruchu oczyszczalni, a końcowa po zakończeniu rozruchu technologicznego oczyszczalni, z uwzględnieniem doświadczeń z rozruchu.

Instrukcja obsługi powinna być opracowana z udziałem / w konsultacji z:

- Projektantem zastosowanej technologii oczyszczania ścieków;
- Specjalistą BHP;
- Projektantem części elektrycznej i AKPiA;
- Specjalistą p.poż.
- z uwzględnieniem zasad i wymagań określonych w DTR zastosowanych urządzeń.

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

Instrukcję obsługi i eksploatacji oczyszczalni należy przygotować w oparciu o:

- dokumentację projektową;
- doświadczenia z rozruchu technologicznego;
- dokumentację techniczno-ruchową zamontowanych urządzeń (nowych i istniejących);
- aktualne przepisy z bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie pracy w komunalnych
- oczyszczalniach ścieków z gospodarką osadową;
- aktualne przepisy p.poż z zakresu obiektów gospodarki ściekowo-osadowej.

W skład Instrukcji obsługi i eksploatacji będą wchodzić następujące części:

- Instrukcja technologiczna eksploatacji oczyszczalni ścieków w Łomiankach;
- Instrukcja BHP dla oczyszczalni;
- Instrukcja p.poż. dla oczyszczalni;

- Instrukcje obiektowe i stanowiskowe;
- Instrukcja obsługi i konserwacji instalacji elektrycznych i sterowniczych.

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

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

Ogólna instrukcja technologiczna powinna umożliwić Operatorowi eksploatację, konserwację i utrzymanie w ruchu węzłów, obiektów, urządzeń i instalacji pomocniczych.

Instrukcja ta powinna zawierać w szczególności:

- Zasadniczą charakterystykę techniczno-technologiczną każdego węzła i obiektu zawierającą:
  - opis funkcjonalny węzła/obiektu;
  - opis wyposażenia w urządzenia;
  - unikalny numer (oznaczenie) umożliwiający odnalezienie na schematach.
- Zakres i narzędzia do kontroli procesu technologicznego;
- Opis sterowania automatycznego z określeniem sposobu obsługi panelów kontrolnych/ operatorskich;
- Możliwe awarie i procedury postępowania;
- Część rysunkową zawierającą:
  - Plan sytuacyjny
  - Schemat technologiczny
  - Rzuty obiektów z lokalizacją urządzeń i instalacji.

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

Instrukcje te powinny zawierać:

- Opis wyposażenia w urządzenia zawierający, nazwy i dane teleadresowe producentów urządzeń, w tym numery telefonów i adresy e-mail serwisu;
- Model, typ, numer katalogowy, podstawowe parametry techniczne;
- DTR urządzenia (instrukcje obsługi, karty katalogowe);
- Unikalny numer (oznaczenie) umożliwiający odnalezienie na schematach;
- Listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez Operatora obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności ich wymiany;
- Czynności eksploatacyjne z podziałem na obsługę codzienną i obsługę okresową w interwałach zgodnych z DTR urządzeń;
- Zakres i narzędzia do kontroli procesu technologicznego;
- Opis sterowania automatycznego z określeniem sposobu obsługi panelów kontrolnych/operatorskich;
- Możliwe awarie i procedury postępowania;

- Część rysunkową zawierającą:
  - Schemat technologiczny,
  - Rzut obiektu z lokalizacją urządzeń i instalacji.

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

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

Szkolenia

W ramach Kontraktu Wykonawca przeszkoli załogę Zakładu Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach we wszystkich aspektach eksploatacji i zarządzania oczyszczalnią ścieków.

Kursy zostaną tak zaplanowane, aby zapewnić personelowi pełną znajomość zakładu oraz czynności podczas stanów awaryjnych.

Kursy szkoleniowe zostaną zaprogramowane dla grup dziesięcioosobowych, lecz pewne szkolenia zostaną udzielone indywidualnym pracownikom. Kursy szkoleniowe będą stanowić kompilacje zajęć szkolnych i praktycznych w eksploatacji. Wykonawca przygotuje konspekty do zajęć w języku polskim. Wykonawca przygotuje prosty podręcznik eksploatacji w języku polskim. Wykonawca przedłoży plan szkoleń Inżynierowi do zatwierdzenia.

Program szkoleniowy powinien zawierać co najmniej następujące zagadnienia:

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

6.9 Dokumentacja Budowy

Dokumentację Budowy, w rozumieniu Kontraktu, stanowią w szczególności:

a) Pozwolenie na budowę wraz z Projektem Budowlanym,

b) Dziennik budowy,

c) Protokoły przekazania Terenu Budowy,

d) Dokumenty Wykonawcy,

e) Protokoły z prób, inspekcji, odbiorów,

f) Wszelkie uzgodnienia, zezwolenia zatwierdzenia wydane przez odpowiednie władze,

g) Wszelkie umowy prawne, uzgodnienia i umowy ze stronami trzecimi,

h) Protokoły z narad technicznych i koordynacyjnych.

Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Inwestora i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku Budowy ustanawianym przez Inwestora.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót , stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokona zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonywane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót ,
- przebieg Robót , trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót , z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót ,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót ,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót
- dane dotyczące jakości Materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań, z podaniem kto je przeprowadził
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał
- inne istotne informacje o przebiegu Robót .

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do zaopiniowania.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy, Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora do zajęcia stanowiska. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót , za wyjątkiem tych, które wynikają z zapisów Ustawy Prawo Budowlane.

Pozostałe dokumenty Budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wyżej wymienionych, następujące dokumenty:

a) protokoły przekazania Terenu Budowy,

b) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,

c) operaty geodezyjne,

d) protokoły odbioru Robót ,

e) protokoły z narad i ustaleń,

f) korespondencję na budowie,

g) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,

h) Księga Obmiarów

i) Dokumenty laboratoryjne

j) Rysunki i opisy służące realizacji Robót

Księga obmiarów

Księga Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót . Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w Wycenionym Przedmiarze Robót i wpisuje do Księgi Obmiarów.

Księgę Obmiarów należy prowadzić tylko wówczas gdy rozliczenie Robót nie jest w formie ryczałtu. Umowy o rozliczenia ryczałtowe z Wykonawcą nie wymuszają prowadzenia Księgi Obmiarów.

Jeśli Wykonawca będzie prowadził rozliczenia kosztorysem powykonawczym, musi prowadzić Księgę Obmiaru.

Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych Materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót . Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

6.10 Przechowywanie Dokumentacji Budowy

Wymienione w punkcie powyżej dokumenty oraz wszelkie inne związane z realizacją Kontraktu będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

7 Przedmiar i Obmiar Robót

7.1 Ogólne zasady Obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczną ilość wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentami Kontraktowymi, Dokumentacją Projektową i STWiORB w jednostkach ustalonych w wycenionym Przedmiarze Robót .

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, na co najmniej 3 dni przed tym terminem.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót . Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera wydanej na piśmie.

Poszczególne pozycje Przedmiarów muszą zawierać koszty wszelkich uzgodnień, zgłoszeń i innych formalności koniecznych do realizacji Robót (wykonywanych ręcznie oraz mechanicznie), sprzętu i materiałów niezbędnych do ich wykonania zgodnie z Umową, Dokumentacją Projektową i Przetargową, m.in. takie jak:

- projekt organizacji placu budowy wraz z jego późniejszą likwidacją,
- wykonanie projektu i realizacja tablic informacyjnych i pamiątkowych zgodnie z wytycznymi Zamawiającego
- wykonania, utrzymania i likwidacji zaplecza budowy,
- projektów, wykonania, utrzymania i likwidacji tymczasowych organizacji ruchu w tym objazdów i przejazdów
- pełnej obsługi geodezyjnej i geologicznej,
- nadzoru archeologicznego,
- związane z próbami i odbiorami wykonanych Robót oraz opracowaniem pełnej dokumentacji powykonawczej,
- inne koszty wynikające z Umowy,
- wykopy, odwodnienie wykopów,
- roboty betonowe i zbrojarskie, szalunki, zabezpieczenie antykorozyjne,
- wywiezienie i utylizacja gruzu i odpadów,
- zakup i dowóz ziemi,
- zabezpieczenie istniejących sieci,
- badania, pomiary, próby szczelności, inspekcje TV sieci, płukanie instalacji, badania laboratoryjne wody, próby rozruchowe poszczególnych sieci i instalacji,
- regulację wysokości włazów studzienek nowych, jak i istniejących w nawierzchniach itp. o ile są wymagane do prawidłowej realizacji i nie zostały wskazane wprost w pozycjach Przedmiaru

Przedmiar Robót (PR) należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi częściami Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia. Przyjmuje się, że Wykonawca dokładnie zapoznał się ze szczegółowym opisem Robót , jakie mają zostać wykonane i sposobem ich wykonania. Całość Robót należy wykonać zgodnie z zamierzeniem i przeznaczeniem oraz z całkowitą akceptacją Inżyniera. Przy dokonywaniu wyceny pozycji należy korzystać ze Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB), opisów i odpowiednich rysunków zawartych w Dokumentacji Projektowej.

Przy obmierzaniu wykonanych Robót nie będą uwzględniane żadne straty materiałów albo ich ilości w czasie ich transportu, składowania i zagęszczania.

Pozycje w Przedmiarach Robót opisują Roboty objęte Kontraktem w sposób skrócony. Z reguły opis ten nie powiela pełnego opisu Robót i metod wykonania podanych w STWiORB i na rysunkach w Projekcie Wykonawczym. Uważa się jednak, że poszczególne pozycje Przedmiarów Robót zawierają wszystkie czynności konieczne do całkowitego i poprawnego wykonania przedmiotowych Robót zgodnie ze sztuką budowlaną obowiązującymi przepisami, czy jest to detalicznie wymienione w SIWZ, czy też nie.

Wykonawca realizując Kontrakt, wykona wszystkie inne czynności i zadania, których nie wymieniono w umowie i/lub umowach na roboty budowlane, które zostaną uznane za niezbędne do prawidłowej realizacji Umowy.

Płatności za wszystkie Roboty, których ilość określono w PR jako „ryczałt" zostaną dokonane po całkowitym zakończeniu i zaakceptowaniu przez Inżyniera tych Robót , o ile Inżynier nie postanowi inaczej w oparciu o Klauzulę 14.1.d.

7.2 Zasady określania ilości Robót i Materiałów

Ilości podane dla poszczególnych pozycji w każdym PR stanowią szacunkową ilość każdej kategorii Robót , które będą prowadzone na podstawie Kontraktu i zostały podane jako udogodnienie w celu stworzenia wspólnej podstawy dla ofert. Wykonawca nie ma żadnej gwarancji, że będzie się od niego wymagać wykonania ilości Robót wskazanych pod jakąkolwiek pojedynczą pozycją w PR lub, że ilość nie będzie odbiegać pod względem wielkości od ilości podanych w PR.

Podstawą płatności będzie faktyczna ilość wykonanych Robót , tak jak zostaną one obmierzone przez Wykonawcę i sprawdzone przez Inżyniera oraz wycenione po stawkach lub cenach jednostkowych podanych w wycenionym Przedmiarze Robót , tam gdzie ma to zastosowanie, a poza tym po takich stawkach i cenach jednostkowych, jakie może ustalić Inżynier w ramach postanowień Kontraktu. Roboty winny być mierzone netto według wymiarów wskazanych na rysunkach lub zleconych na piśmie przez Inżyniera, z wyjątkiem przypadków, kiedy w Kontrakcie celowo opisano lub zalecono inaczej.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione szkicami w książce obmiaru lub dołączone do niej w formie załącznika, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, ilości Robót i materiałów będą określane zgodnie z Przedmiarem Robót , w szczególności:

- roboty ziemne w [m^3],
- roboty drogowe w [m^2],
- roboty liniowe w [m],
- elementy wyposażenia w [kpl.] lub [szt.],
- opracowania, działania, czynności w [kpl.].
- rozbiórki urządzeń i wyposażenia na danym obiekcie w [kpl.]
- urządzenia w [szt.]

Jednostka obmiarowa może ulec zmianie i być przyjęta również indywidualnie w oparciu o dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy a zaakceptowane przez Inżyniera, chyba, że Zamawiający w Warunkach Szczególnych Kontraktu postanowi inaczej.

7.3 Czas przeprowadzania Obmiaru

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera, a także przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

7.4 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

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

7.5 Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm oraz dostarczy Inżynierowi dokumenty potwierdzające możliwość zastosowania wag.

Dopuszcza się sprawdzanie wag na urządzeniach obcych, pod warunkiem przedstawienia Inżynierowi wymaganych i aktualnych certyfikatów i dokumentów dopuszczenia do użytkowania.

8 Odbiór Robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,

b) odbiorowi instalacji i urządzeń,

c) odbiorowi częściowemu

d) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu)

e) odbiorowi po upływie okresu rękojmi,

f) odbiorowi po upływie okresu gwarancji.

Okres rękojmi i gwarancji ustalony jest w Akcie Umowy.

8.1 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbiór takich Robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót . Odbioru dokonuje Inżynier.

O gotowości danej części Robót do odbioru Wykonawca powiadamia Inżyniera pisemnie, wpisem do dziennika budowy. Odbiór będzie przeprowadzony bez zbędnej zwłoki, nie później niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Inżyniera na podstawie:

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

Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół podpisany przez Inżyniera, Wykonawcę i inne osoby uczestniczące w odbiorze.

W protokole odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu, należy podać przedmiot i zakres odbioru oraz zapisać istotne dane, mające wpływ na przyszłą eksploatację, trwałość i niezawodność wykonanych Robót :

- zgodność wykonanych Robót z dokumentacją projektową i ST,
- rodzaj zastosowanych materiałów, typ urządzeń
- technologię wykonania Robót ,

Wzór protokołu z odbioru Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Przeprowadzenie odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności wynikających z Kontraktu.

8.2 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót .

Odbioru częściowego Robót dokonuje się dla zakresu Robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót . Odbioru Robót dokonuje Inżynier w obecności Użytkownika. Użytkownik ma prawo zamieszczania swoich uwag w dokumentach odbiorowych.

Dopuszcza się Przejęcie Części Robót .

Odbiór Częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót . Odbioru Częściowego Robót dokonuje się dla zakresu Robót określonego w Dokumentach Kontraktowych wg zasad jak przy Przejęciu Robót . Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Odbiory częściowe dokonywane są w celu bieżących rozliczeń na podstawie zaawansowania Robót odnotowanego w Księdze Obmiaru.

Zamawiający nie będzie użytkował żadnej części Robót do czasu aż Inżynier nie wystawi Świadectwa Przejęcia dla tej części Robót .

W trybie odbioru częściowego Inżynier wystawia *„Świadectwo Przejęcia części Robót ".*

Odbiory częściowe powinny być prowadzone dla Robót wyszczególnionych odrębnie w harmonogramie realizacji Robót . Przy odbiorze częściowym Wykonawca jest zobowiązany przedstawić:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w czasie wykonywania Robót
- Dziennik Budowy
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Wyniki badań i protokoły pomiarów wymaganych normami, powiązanymi przepisami, warunkami wykonania i odbioru poszczególnych asortymentów Robót ,

Wykonawca zobowiązany jest PRZED odbiorem przekazać wymagane instrukcje, części zamienne, itp. elementy pozwalające na prawidłowe działanie przejmowanych Robót /Odcinków. Termin przekazania winien pozwolić na prawidłowe zapoznanie się z dostarczonymi dokumentami. Częściowe Przejęcie Robót /Odcinków należy odczytywać również, jako zespół wykonanych Robót zakończony rozruchem.

8.3 Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

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

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Akcie Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.

Odbioru końcowego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy.

Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, prób dokonanych dla urządzeń, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Przy odbiorze końcowym obiektów wyposażonych w urządzenia technologiczne należy sprawdzić szczególnie starannie:

- zgodność wykonania montażu urządzeń z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi dokumentacjami techniczno-ruchowymi oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw,

Urządzenia i sposób ich obsługi musi być zgodny z obowiązującymi przepisami BHP, ppoż. i zasadami ergonomii pracy.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego, pozwalający na jak najszybszą kontynuację Robót .

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganych Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Akcie Umowy.

Pozytywne zakończenie odbioru ostatecznego jest warunkiem przekazania Robót Zamawiającemu.

8.4 Świadectwo Przejęcia

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, Prób Końcowych
- spełnieniu Warunków Kontraktowych określonych w stosownych Klauzulach

Roboty będą przyjęte przez Zamawiającego, kiedy zostaną ukończone zgodnie z Kontraktem, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym Prób Końcowych (pkt. 6 poszczególnych ST). Inżynier w ciągu 28 dni, po otrzymaniu wniosku Wykonawcy, wystawi Wykonawcy Świadectwo Przejęcia, podając datę, z którą Roboty zostały ukończone zgodnie z Kontraktem lub odrzuci wniosek, podając powody.

Przejęcie przez Użytkownika obiektów oczyszczalni powinno być dokonane komisyjnie w formie odbioru końcowego.

Odbiór Robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

Odbiór końcowy (Przejęcie Robót) 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 końcowego 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 , rozruchu urządzeń i próby eksploatacyjnej i przekazania koniecznych dokumentów.

Inżynier wystawi Świadectwo Przejęcia Robót stwierdzające zakończenie Robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego 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, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Częścią-Opis przedmiotu zamówienia.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego.

8.5 Dokumenty do odbioru ostatecznego Robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Powykonawczą, tj. Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami (potwierdzoną przez Projektanta i Inżyniera) oraz pomiarami geodezyjnymi. Aby spełnić powyższe należy w trakcie realizacji inwestycji zapewnić obsługę geodezyjną lokując zlecenie w jednostkach geodezyjnych sektora państwowego, spółdzielczego lub osób fizycznych posiadających uprawnienia do wykonywania Robót geodezyjno-kartograficznych, na wykonanie pomiaru zgodnie z obowiązującymi instrukcjami technicznymi, celem właściwego usytuowania /tyczenia/ w terenie projektowanych urządzeń i innych obiektów budowlanych oraz na wykonanie pomiaru powykonawczego przed zasypaniem (ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989r. – tekst jednolity Dz.U. Nr 193, poz.1287 z 2010 r.).
  Wynikami pomiaru powykonawczego należy uzupełnić zasób mapowy właściwego miejscowo Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Należy uzgodnić oprogramowanie i system wnoszenia zmian.
- uwagi i polecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- Protokoły badań zagęszczenia gruntu potwierdzające uzyskanie wymaganego w dokumentacji projektowej wskaźnika zagęszczenia Is
- Wyniki inspekcji kamerą wykonanych kanałów grawitacyjnych
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiarów,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- deklaracje zgodności, deklaracje właściwości użytkowych lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodne z ST,
- operaty geodezyjne powykonawcze Robót i sieci uzbrojenia terenu,
- protokoły z przeprowadzonych prób szczelności przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych,
- protokoły sprawdzeń i badań, w tym zbiorczy protokół prac rozruchowych
- badania wytrzymałości betonu
- pomiary elektryczne i inne dokumenty wymienione w szczegółowej specyfikacji technicznej
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i Zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót ,
- Protokoły wszystkich Odbiorów Częściowych - Świadectwa Przejęcia Części Robót ,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- wyniki pomiarów kontrolnych zgodnie z ST,
- zaświadczenia Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar o legalizacji manometrów użytych do prób
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu (szkice polowe i potwierdzenie pomiaru branżowego),
- kopię mapy zasadniczej (3 komplety) powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi dla dostarczonych urządzeń technologicznych i wbudowanych materiałów,
- Dokumentacje Techniczno Ruchowe

- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania Robót budowlanych zgodnie z Projektem Budowlanym, warunkami pozwolenia na budowę, doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy,
- oświadczenie kierownika budowy o zakończeniu Robót ;
- komplet dokumentacji potwierdzających i sankcjonujących procedurę przekazania obiektu/ów do eksploatacji i użytkowania w świetle obowiązującego prawa polskiego
- dokumentację niezbędną do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót (procedura wg zapisów zawartej między Zamawiającym, a Wykonawcą umowy).

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

Po wykonaniu Robót poprawkowych lub w przypadku braku konieczności wykonania tych Robót i zaakceptowaniu przez Komisję Inżynier wystawi Protokół Końcowego Odbioru Robót .

Końcowe Świadectwo Płatności

Po wystawieniu „Świadectwa Przejęcia Robót " przez Inżyniera Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi projekt rozliczenia ostatecznego uzupełniony wszystkimi dokumentami pomocniczymi i załącznikami, których zakres wynika ściśle z przedstawionego projektu, wykazującego szczegółowo:

- Wartość pracy wykonanej zgodnie z Kontraktem
- Wszelkie dalsze sumy, które Wykonawca uważa, że są mu należne wg Kontraktu i z innego tytułu.

Po przedłożeniu Rozliczenia Ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany potwierdzić na piśmie, że rozliczenie ostateczne stanowi całkowite i ostateczne rozliczenie płatności związanych z Kontraktem i wypełnia całkowicie wszelkie roszczenia Wykonawcy z tytułu wykonanych Robót .

Inżynier Wystawi Końcowe Świadectwo Płatności po otrzymaniu Rozliczenia Ostatecznego.

8.6 Próby

Odpowiedzialność Wykonawcy odnośnie uzyskania efektów końcowych jest ograniczona do zastosowania maszyn, urządzeń, układów technologicznych i innych rozwiązań zgodnie ze wskazaniami podanymi w Dokumentach Kontraktowych. W tym znaczeniu Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia prób zgodności parametrów technicznych i technologicznych podanych w Specyfikacjach Technicznych oraz dokumentacji projektowej.

Podczas prób Wykonawca wykaże w sposób satysfakcjonujący Inżyniera, że:

- Oczyszczalnia oczyszcza ścieki zgodnie ze standardami jakości ścieków na odpływie oraz osady spełniają wymagania określone w Dokumentacji Projektowej i PFU;
- Wykonane Roboty są zgodne z Dokumentacją Projektową i PFU.
- Wykonawca wykaże, że oczyszczalnia pracuje prawidłowo przy sterowaniu zarówno ręcznym jak i automatycznym.

Próby będą zawierać co najmniej:

- Inspekcje i próby w czasie budowy;
- Próby końcowe;
- Próby eksploatacyjne.

Wykonawca dostarcza całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje, wodę, energię elektryczną, sprzęt, paliwo, środki zużywalne, przyrządy, siłę roboczą, materiały oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia wyspecyfikowanych w Kontrakcie Prób Rozruchu. Koszty wykonania prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania prób winny być uwzględnione w Kwocie Kontraktu.

Wszystkie badania oraz pobieranie próbek materiałów i ścieków a także archiwizację wyników należy wykonać zgodnie z przepisami obowiązującymi w Polsce, tak aby umożliwić przekazanie oczyszczalni do użytkowania.

Zamawiający uzgodni z Inżynierem czas i miejsce poszczególnych prób urządzeń, materiałów i innych części Robót.

Inżynier oraz Zamawiający zostanie powiadomiony na piśmie na 21 dni przed rozpoczęciem wykonania Prób Końcowych i Eksploatacyjnych.

Wykonawca przygotuje w okresie początkowym realizacji zwięzły program odbiorów i szczegółową procedurę prowadzenia inspekcji i prób. Program ten zostanie przedłożony Inżynierowi do akceptacji w terminie 60 dni przed rozpoczęciem Prób Końcowych. Procedury prowadzenia prób oraz archiwizowania wyników prób zostaną wprowadzone do Programu Robót przygotowanego przez Wykonawcę. W każdym przypadku rezultaty prób i testów muszą być przekazywane w formie pisemnej do Zamawiającego wraz z uwagami i poleceniami Inżyniera.

W przypadku stosowania specjalistycznego wyposażenia do prowadzenia prób, Wykonawca opracuje uprzednio formularze Prowadzenia Prób, które przedłoży Inżynierowi do zaopiniowania przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie próby wyspecyfikowane w niniejszej dokumentacji będą wykonane na koszt i ryzyko Wykonawcy.

Inspekcje i próby podczas budowy

Próby podczas budowy będą obejmować co najmniej:

- wszystkie wyspecyfikowane próby (testy) oraz badania materiałów,
- wszystkie elementy budowlane retencjonujące wodę i ścieki łącznie oraz dachy budynków będą poddane próbom wodoszczelności zgodnie z wymaganiami norm, Dokumentacji Projektowej i PFU,
- wszystkie przewody będą poddane próbom ciśnieniowym zgodnie z wymaganiami norm, Dokumentacji Projektowej i PFU.

Po ukończeniu robót montażowych, przed rozpoczęciem prób, wszystkie wewnętrzne powierzchnie zbiorników ciśnieniowych i otwartych, przewodów i studni będą dokładnie oczyszczone w taki sposób, aby usunąć zanieczyszczenia olejami, tłuszczami, piaskiem i inne.

Podczas wstępnego rozruchu, gdy zapewniona jest dostawa energii elektrycznej do pulpitu sterowniczego, powinny być przeprowadzone następujące próby:

- przetestowanie prędkości obrotowej odpowiednich urządzeń;
- przetestowanie każdego zaworu i zastawki pod kątem prawidłowej eksploatacji łącznie z pomiarem momentu obrotowego i wyłączników;
- przetestowanie każdego obwodu oprzyrządowania pod kątem sprawdzenia prawidłowej pracy;
- przetestowanie urządzeń alarmowych pod kątem sprawdzenia prawidłowości pracy.

8.7 Próby końcowe

W ocenie wyników Prób Końcowych Inżynier będzie brał pod uwagę tolerancje na wpływ wszelkiego użytkowania Robót przez Zamawiającego na wyniki i inne cechy charakterystyczne Robót . Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przedodbiorowe,
- próby odbiorowe,
- rozruch technologiczny obiektów i badania procesowe
- próba eksploatacyjna 14 dniowa.

Po pozytywnym zakończeniu Prób Końcowych Inżynier wydaje jedno Świadectwo Przejęcia dla całości Robót .

Wykonawca zapewnia na swój koszt robociznę, materiały i usługi, wymagane do momentu wydania Świadectwa Przejęcia oraz do wykonania próby eksploatacyjnej 14 dniowej.

Koszty poboru prób i analiz niezbędne do realizacji Kontraktu lub wymagane osobno przez Wykonawcę w ramach rozruchu procesowego i przed wydaniem Świadectwa Przejęcia oraz próby 14 dniowej ponoszone będą przez Wykonawcę.

Wykonawca przedstawi program Prób Końcowych do zatwierdzenia Inżynierowi. Wszystkie badania i próby winny być realizowanie 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.

Próby przedodbiorowe

Próby przedodbiorowe na sucho, przeprowadzone dla wszystkich urządzeń i elementów konstrukcyjnych, mechanicznych, elektrycznych oraz systemów sterowania w celu otrzymania aprobaty Inżyniera dotyczącej uruchomienia dopływu do nowych części Oczyszczalni ścieków i obejmą:

- Procedury badań producenta
- Procedury przyjęcia materiałów i urządzeń na Teren Budowy
- Badania producenta powinny być realizowane zgodnie z obowiązującymi normami, normami producenta oraz Dokumentami Kontraktowymi.

Próby przedodbiorowe będą wykonane w następujących etapach:

- praca na sucho w zakresie procesów technologicznych i wyposażenia;
- włączanie do pracy nowych podzespołów oczyszczalni;
- zademonstrowanie wymaganej sprawności hydraulicznej wykonanych elementów oczyszczalni.

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 między innymi:

- zasuwy, przepustnice
- zbiorniki
- przenośniki
- wentylatory,
- rozdzielnice i sterownie nn,
- wyposażenie AKPiA.

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. Należą do nich również próby odbiorowe urządzeń i elementów konstrukcyjnych, mechanicznych, elektrycznych oraz systemów sterowania po napełnieniu oczyszczalni ściekami w okresie poprzedzającym przekazanie oczyszczalni do pracy.

Próby odbiorowe będą przeprowadzone w okresie 14 dni i rozpoczną się w chwili uzyskania jakości oczyszczonych ścieków zgodnych z Pozwoleniem wodnoprawnym.

Próby będą przeprowadzone zarówno przy aktualnym obciążeniu ładunkiem zanieczyszczeń i hydraulicznym oczyszczalni jak i obciążeniu hydraulicznym i ładunkiem BZT 5 , które jest wprzewidziane w okresie docelowym.

8.8 Rozruch i Próba Eksploatacyjna

Po przejęciu wszystkich obiektów przez Użytkownika na podstawie komisyjnego odbioru i prób odbiorowych może nastąpić przeprowadzenie „Próby Eksploatacyjnej" - jeśli jest wymagana postanowieniami szczegółowymi Kontraktu.

Próbę eksploatacyjną prowadzą pracownicy Wykonawcy i Zamawiającego. Koszty próby eksploatacyjnej ponosi Wykonawca.

Próba eksploatacyjna jest ostatnią próbą końcową .

Po próbie może nastąpić eksploatacja wstępna i dalej stała.

Prowadzenie eksploatacji wstępnej np. kilku tygodniowej może nastąpić przy obecności Wykonawcy. Eksploatacja wstępna odbywa się po przejęciu przez Zamawiającego Robót , Wykonawca nie ponosi przy tym żadnych kosztów związanych z eksploatacją prócz swoich związanych z jego obecnością.

Eksploatacja wstępna poprzedza eksploatację stałą.

Formalnie, od daty wystawienia Świadectwa Przejęcia Robót odpowiedzialność za utrzymanie wymaganych parametrów procesowych zdefiniowanych w Kontrakcie i ustalonych na etapie Rozruchu przechodzi na Zamawiającego.

Uruchomienie i rozruch modernizowanej oczyszczalni ścieków jest złożonym procesem. Wykonawca powinien zapewnić pełny program rozruchu, przeszkolić załogę oraz zapewnić sprzęt i urządzenia niezbędne dla tego procesu.

Eksploatacja próbna przeprowadzana przez Wykonawcę będzie trwała co najmniej miesiąc

Eksploatacja próbna powinna wykazać, że Roboty zostały wykonane rzetelnie oraz zgodnie z Kontraktem (biorąc pod uwagę wszystkie wskaźniki techniczne i ekonomiczne).

Dodatkowo Wykonawca w czasie eksploatacji próbnej będzie rejestrować (w ciągu doby) następujące dane:

- warunki meteorologiczne w szczególności: temperatura; natężenie dopływu ścieków, natężenie odpływu ścieków, stopień recyrkulacji osadu czynnego, stopień zawracania odcieków;
- jakość ścieków surowych i oczyszczonych oraz jakość zawracanych odcieków (tj. stężenie zanieczyszczeń);
- ilość skratek, piasku i osadów;
- jakość osadów oraz własności fizyczne tj. uwodnienie;
- fizyczną charakterystykę ścieków surowych tj. temperaturę, kolor, zapach;
- wszystkie obserwacje wizualne oczyszczenia biologicznego takie jak struktura osadu czynnego, wypełnienie ścieków;
- zużycie chemikaliów, energii elektrycznej, paliw oraz wody pitnej.

Jeżeli rezultaty prób wykażą odstępstwo od obowiązujących standardów lub/i Inżynier nie zaakceptuje tych rezultatów wówczas Wykonawca:

- zidentyfikuje przyczynę odrzucenia prób
- przekaże pisemną propozycję dotrzymania standardów
- otrzyma pisemna zgodę na w/w propozycję
- usunie przyczynę i ponownie przeprowadzi próby.

Rezultaty prób końcowych zostaną zaakceptowane wówczas, gdy zostanie uzyskana:

- jakość oczyszczonych ścieków na odpływie, parametry skratek, osadów ściekowych, emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego oraz emisja hałasu zgodna z uzyskanymi wymaganiami, uzgodnieniami i decyzjami.
- System automatyki i sterowania zapewnia automatyczną pracę całego zakładu oraz parametry pracy zawarte są w założonych granicach

Wykonawca powiadomi Inżyniera o gotowości do przystąpienia do Odbioru Robót w momencie gdy ustalone zostaną warunki pracy oczyszczalni a jakość ścieków oczyszczonych będzie zgodna z Wymaganiami Zamawiającego.

8.9 Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji będzie dokonany na podstawie oceny z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

Wystawienie Świadectwa Wypełnienia Gwarancji jest możliwe po zakończeniu procedury odbioru pogwarancyjnego.

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 oraz przedstawiciele Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji.

8.10 Pozwolenie na użytkowanie

Wykonawca na własny koszt zobowiązany jest do uzyskania w imieniu i na rzecz Zamawiającego, pozwolenia na użytkowanie wykonanych obiektów.

9 Podstawa płatności

9.1 Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest Świadectwo Płatności, przedstawiające szczegółowo kwoty, do których Wykonawca jest uprawniony. Kwoty te ustalane są w oparciu o cenę jednostkową, skalkulowaną przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji w Przedmiarze Robót . Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacjach Technicznych i Dokumentacji Projektowej.

Dla Robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość podana przez Wykonawcę w ofercie i przyjęta przez Zamawiającego w Dokumentach Umowy.

Przy umowie z wynagrodzeniem ryczałtowym obowiązują m.in. zapisy art. 632 Ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 – Kodeks Cywilny (tekst jednolity Dz.U. 2014 nr 0 poz. 121).

Przyjmuje się, że Wykonawca dokładnie zapoznał się ze szczegółowym opisem Robót , jakie mają zostać wykonane i sposobem ich wykonania. Całość Robót należy wykonać zgodnie z zamierzeniem i przeznaczeniem.

Przy dokonywaniu wyceny pozycji należy korzystać ze Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB), opisów i odpowiednich rysunków zawartych w Dokumentacji Projektowej.

Przy obmierzaniu wykonanych Robót nie będą uwzględniane żadne straty materiałów albo ich ilości w czasie ich transportu, składowania i zagęszczania.

Pozycje w Przedmiarach Robót opisują Roboty objęte Kontraktem w sposób skrócony. Z reguły opis ten nie powiela pełnego opisu Robót i metod wykonania podanych w STWiORB i na rysunkach w Projekcie.

Uważa się jednak, że poszczególne pozycje Przedmiarów Robót zawierają wszystkie czynności konieczne do całkowitego i poprawnego wykonania przedmiotowych Robót zgodnie ze sztuką budowlaną obowiązującymi przepisami, czy jest to detalicznie wymienione, czy też nie.

Wykonawca realizując Kontrakt, wykona wszystkie inne czynności i zadania, których nie wymieniono w umowie i/lub umowach na roboty budowlane, które zostaną uznane za niezbędne do prawidłowej realizacji Umowy.

Płatności za wszystkie Roboty, których ilość określono w Przedmiarze Robót jako „ryczałt" zostaną dokonane po całkowitym zakończeniu i zaakceptowaniu przez Inżyniera tych Robót , chyba, że zapisy umowne stanowią inaczej.

9.2 Cena Jednostkowa

Cena Jednostkowa lub kwota ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonane Roboty objęte tą pozycją przedmiarową.

Stawki i ceny jednostkowe podane w Przedmiarze Robót powinny stanowić całkowitą, wszystko obejmującą wartość Robót opisanych w tych pozycjach, włączając koszty i wydatki konieczne dla wykonania opisanych Robót razem z wszystkimi robotami tymczasowymi i instalacjami, które mogą okazać się niezbędne, oraz zawierać wszelkie ogólne ryzyko, obciążenia i obowiązki wymienione w Umowie lub z niej wynikające.

Roboty opisane w każdym punkcie Przedmiaru Robót skalkulowano w sposób scalony przyjmując jednostkę przedmiaru dla Roboty wiodącej i uwzględniając udział Robót towarzyszących i zużycie materiałów w sposób przybliżony. Roboty opisane należy traktować wskaźnikowo. Rzeczywisty obmiar Robót towarzyszących i zużycie materiałów (niezbędnych do kompletnego wykonania prac) inny niż podany w Specyfikacjach Technicznych nie będzie podstawą do zmian cen jednostkowych Przedmiaru Robót i innych roszczeń Wykonawcy.

Przyjmuje się, że koszty organizacyjne, ogólne, zysk i dodatki dotyczące wszystkich zobowiązań są równo rozłożone na wszystkie stawki i ceny jednostkowe. Stawki i ceny jednostkowe powinny być wprowadzone dla każdej pozycji Przedmiaru Robót . Pozycje Robót opisanych w Przedmiarze Robót , przy których nie umieszczono żadnej stawki lub ceny jednostkowej, winny być wykonane przez Wykonawcę Robót i nie będą zapłacone przez Zamawiającego. Stawki i ceny jednostkowe powinny zawierać wszelkie podatki, opłaty celne i importowe oraz inne płatności, które nie zostały określone osobno w Przedmiarze Robót i Ofercie.

Uważa się, że stawki i ceny jednostkowe za prace, których nie przedstawiono w oddzielnych pozycjach, została rozłożona na stawki i ceny jednostkowe podane dla innych elementów Robót .

W Cenach Jednostkowych i kwotach ryczałtowych należy uwzględniać w szczególności:

- robociznę oraz wszelkie koszty z nią związane jak i towarzyszące
- koszty wszelkich uzgodnień, zgłoszeń i innych formalności koniecznych do realizacji Robót (wykonywanych ręcznie i mechanicznie), sprzętu i materiałów niezbędnych do wykonania zgodnie z umową, dokumentacją projektową oraz sztuką budowlaną,
- projekt organizacji placu budowy wraz z jego późniejszą likwidacją,
- wykonanie, utrzymanie i likwidacja zaplecza budowy,

- projekty, wykonanie, utrzymanie i likwidacja tymczasowych organizacji ruchu, w tym objazdów i przejazdów, w tym również opłat związanych z organizacją ruchu
- pełnej obsługi geodezyjnej i geologicznej
- nadzoru archeologicznego (jeśli w trakcie wykonywania Robót zajdzie taka konieczność)
- wywiezienie i utylizacja gruzu i odpadów
- zakup i dowóz ziemi
- zabezpieczenie istniejących sieci
- badania, pomiary wszystkich realizowanych branż, próby szczelności, płukanie instalacji, próby rozruchowe,
- regulację wysokości włazów studzienek
- wartość zużytych materiałów (w tym wszelkich materiałów pomocniczych niezbędnych do wykonania Robót a nie wymienionych bezpośrednio w kontrakcie) wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzą,: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowana Robót , wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, koszty dzierżawy pasów roboczych, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót , ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, i inne.
- koszty ogólne przedsiębiorstwa, koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy
- koszty wszystkich tymczasowych, budowli, urządzeń, Robót itp. niezbędnych do wykonania Robót Stałych, w tym odwodnienie i umocnienie wykopów, szalowanie elementów do betonowania itp.
- koszty badań, prób i testów wykonanych zgodnie z wymaganiami Kontraktu,
- koszty spełnienia wszelkich wymagań wynikających z Kontraktu, dla których nie przewidziano odrębnych pozycji przedmiarowych,
- koszty dotyczące oznakowania Robót , tablic informacyjnych, pamiątkowych
- ubezpieczenia, gwarancje, koszty zezwoleń i innych opłat administracyjnych
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie Zgłaszania Wad,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Ceny Jednostkowe i kwoty ryczałtowe, o których mowa powyżej stanowią podstawę płatności i winny zostać ustalone przez Wykonawcę w wypełnionym Przedmiarze Robót dla każdego z elementów rozliczeniowych w Przedmiarach Robót .

9.3 Zasady rozliczenia za spełnienie wymagań niniejszych ST

Spełnienie wymagań niniejszych ST nie podlega odrębnej zapłacie i uważa się je za uwzględnione i wliczone w ceny jednostkowe i stawki wprowadzone przez Wykonawcę w wypełniony Przedmiar Robót .

9.4 Zabezpieczenie i oznakowanie Zaplecza Wykonawcy i Terenu Budowy

Wykonawca w ramach Umowy, 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

Koszty związane z zabezpieczeniem i oznakowaniem Zaplecza Wykonawcy i Terenu Budowy nie podlegają odrębnej zapłacie i będą uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

9.5 Rozliczenie Robót Tymczasowych i Prac Towarzyszących

Koszty związane z wykonaniem Robót tymczasowych i towarzyszących nie podlegają odrębnej zapłacie. Koszty winny być rozłożone proporcjonalnie we wszystkich pozycjach Przedmiaru Robót .

9.6 Wyposażenie w sprzęt BHP i p.poż.

Wykonawca w ramach Kontraktu zobowiązany jest do wyposażenia nowych obiektów oczyszczalni w niezbędny sprzęt eksploatacyjny, BHP i ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca sporządzi również wymagane prawem i Warunkami Kontraktowymi niezbędne instrukcje BHP i p.poż. Koszt sporządzenia instrukcji i wyposażenia nie podlega odrębnej zapłacie i stanowi element kosztów ogólnych Wykonawcy.

9.7 Dokumentacja Powykonawcza i prace pomiarowe

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą inwestycji oraz inne niezbędne opracowania.

Wykonawca także we własnym zakresie wykona wszelkie prace geodezyjne i pomiarowe, zgodnie z ST-01

Podstawą płatności są ceny podane przez Wykonawcę w Przedmiarze Robót , w których uwzględniono niniejsze koszty. Koszty dokumentacji powykonawczej nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są wliczone w Cenę Kontraktową.

9.8 Zaplecze Wykonawcy

Koszt organizacji, wykonania, utrzymania i likwidacji zaplecza budowy ponosi Wykonawca. Koszt musi być zawarty w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca zapewni :

organizację Zaplecza Wykonawcy, w tym m.in. :

a) dostawa, montaż, wyposażenie zaplecza Wykonawcy z zachowaniem warunków określonych prawem
b) wydzielenie zaplecza magazynowania materiałów,
c) wykonanie niezbędnych przyłączeń mediów (sieci i instalacje wod – kan, elektryczne i inne niezbędne do prawidłowego funkcjonowania zaplecza

utrzymanie Zaplecza Wykonawcy:

a) utrzymanie wyposażenia w dobrym stanie a w razie konieczności, jego wymianę na nowe,
b) ubezpieczenie pomieszczeń i wyposażenia,
c) utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności, wraz z kosztami utrzymania i eksploatacji,
d) zabezpieczenie przed kradzieżą oraz zapewnienie dobrych warunków BHP i ppoż.,
e) utrzymanie czystości pomieszczeń i placów,
f) zapewnienie potrzebnych materiałów, środków czystości, ochrony indywidualnej itp.,
g) zapewnienie odpowiedniego sposobu magazynowania i ochrony materiałów i urządzeń.
h) likwidację Zaplecza Wykonawcy
i) oczyszczenie terenu

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do użytku przy wykonywaniu Robót . Biura będą znajdować się na lub w sąsiedztwie Terenu Budowy, zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera planem.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza i jego obsługi przez cały czas trwania Robót , włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu.

Wykonawca musi przewidzieć na swój koszt pomieszczenia dla inspektorów nadzoru inwestorskiego i inżyniera kontraktu.

9.9 Dokumentacja ruchowa

Wykonawca w ramach Kontraktu zobowiązany jest do:

- Przeprowadzenia szkoleń pracowników Użytkownika (w zakresie eksploatacji urządzeń)
- Przeprowadzenia prób końcowych
- Opracowania instrukcji eksploatacji i konserwacji obiektów, materiałów, instalacji i urządzeń

9.10 Tablice informacyjne

Koszty tablic informacyjnych o prowadzonych robotach wynikających z Prawa budowlanego stanowi element kosztów ogólnych Wykonawcy i nie podlega odrębnej zapłacie.

Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe, koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w Klauzulach Warunków Ogólnych i Szczególnych Kontraktu ponosi Wykonawca, nie podlegają one odrębnej zapłacie i stanowią element kosztów ogólnych Wykonawcy.

9.11 Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty objęte Umową

Koszt zawarcia ubezpieczeń ponosi Wykonawca. Koszt musi być zawarty w Cenie Kontraktowej.

9.12 Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ponosi Wykonawca. Koszt musi być zawarty w Cenie Kontraktowej.

10 Wykaz ważniejszych aktów prawnych

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy przenoszące europejskie normy zharmonizowane (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały.

Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością wymaganiami.

Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane (PN).

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane uwzględnia się:

- europejskie aprobaty techniczne
- wspólne specyfikacje techniczne
- Polskie Normy przenoszące normy europejskie
- normy państw członkowskich Unii Europejskiej przenoszące europejskie normy zharmonizowane
- Polskie Normy wprowadzające normy międzynarodowe
- Polskie Normy
- polskie aprobaty techniczne

Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami poniższych ustaw i przepisów:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2013r nr 0, poz.1409).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity Dz.U. 2015 Nr 0 poz. 199)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. 2013 Nr 0 poz. 260).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich sytuowanie (Dz.U 2002 r. poz. Nr 75 poz. 690; z późn. zmianami)
- Rozporządzenie 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. 2004 r. Nr 130, poz. 1389)
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie określenia szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru Robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (tekst jednolity Dz.U 2013 nr 0 poz. 1129)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000r. Nr 26 poz. 313 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 8 listopada 2004r w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (tekst jednolity Dz. U. 2014r Nr 0 poz. 1040).
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 listopada 2004 r. w sprawie wykazu jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych oraz wykazu wytycznych do europejskich aprobat technicznych (M.P. 2004 nr 48 poz. 829)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.(Dz.U. 2007 nr 61 poz. 417)
- Ustawa z dnia 12 września 2002r. o normalizacji (Dz. U. 2002r Nr 169, poz. 1386).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. 2014 Nr 0 poz.883)
- Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U. 2010r Nr 193 poz. 1287)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 145).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 o dozorze technicznym (tekst jednolity Dz.U. 2013 Nr 0 poz.963).
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997r. o gospodarce nieruchomościami (tekst jednolity Dz.U. 2014 nr 0 poz.518).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. 2009 nr 178 poz.138).
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. 2014 nr 0 poz. 1502).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (tekst jednolity Dz.U 2013 Nr 0 poz. 21).
- Ustawa z dnia 27.04.2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. 2013 Nr 0 poz.1232).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz.U. 2014 Nr 0 poz.1645).

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. 2015 nr 0 poz.196)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (tekst jednolity Dz.U. 2015 Nr 0, poz. 139).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. 1995 Nr 25 poz. 133).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. (Dz. U. 2014 Nr 83 poz. 1278).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz. U. 1993 nr 96 poz.437).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do Robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 2001 Nr 118 poz.1263).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej (Dz.U.2005 nr 259 poz. 2173).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz. U. 2003 Nr 120 poz. 1127 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 Nr 120 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. 2002 Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz.U.2003 nr 47 poz.401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. 2003 Nr 169 poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. (Dz. U. 2014 Nr 0, poz. 817)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2010 nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 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 dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. Nr 0 poz. 463 z 2012 r).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (Dz. U. Nr 137 poz. 984 z 2006 r z późn. zmianami).
- Instrukcja techniczna 0-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych

- Instrukcja techniczna 0-3 - Ogólne zasady kompletowania prac geodezyjnych
- Instrukcja techniczna G-1 – Pozioma osnowa geodezyjna
- Instrukcja techniczna G-2 - Geodezyjna obsługa inwestycji
- Instrukcja techniczna G-2 - Wysokościowa osnowa geodezyjna
- Instrukcja techniczna G-4 - Pomiary sytuacyjne i wysokościowe

10.1 Zestawienie Specyfikacji Technicznych

ST-00	Wymagania ogólne
ST-01	Prace geodezyjne i roboty pomiarowe (Wytyczenie obiektów, tras i punktów wysokościowych)
ST-02	Roboty rozbiórkowe i demontażowe
ST-03	Roboty ziemne i przygotowawcze , zieleń
ST-04	Roboty betonowe i żelbetowe
ST-05	Roboty zbrojarskie
ST-06	Naprawy i zabezpieczenia betonu
ST-07	Roboty izolacyjne
ST-08	Montaż konstrukcji stalowych
ST-09	Montaż konstrukcji żelbetowych
ST-10	Roboty wykończeniowe (roboty elewacyjne, pokrycia dachowe, roboty tynkarskie, wykończenie posadzek) +ekran akustyczny
ST-11	Instalacje sanitarne wewnętrzne (wod-kan,wentylacyjne, grzewcze)
ST-12	Sieci sanitarne i technologiczne zewnętrzne
ST-13	Instalacje technologiczne, wyposażenie technologiczne i montaż
ST-14	Roboty drogowe i odtworzenie nawierzchni drogowych i trawników
ST-15.01	Instalacje elektryczne
ST-15.02	Oświetlenie terenu
ST-16	Instalacje AKPiA

ST- 01 Prace geodezyjne i roboty pomiarowe, wytyczenie obiektów, tras i punktów wysokościowych

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania prac geodezyjnych i Robót pomiarowych, wytyczenia obiektów, tras i punktów wysokościowych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 01 stanowi część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), które należy odnieść do zlecania i wykonania Robót opisanych w punkcie 1.3. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami szczegółowymi zawartymi w ST dla poszczególnych obiektów. Specyfikacje Techniczne uwzględniają obowiązujące normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do Robót . Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 01 jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do Robót objętych Kontraktem.

1.3 Przedmiot i zakres Robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia Robót pomiarowych związanych z pracami geodezyjnymi, robotami pomiarowymi, tyczeniem obiektów, tras i punktów wysokościowych, elementów oczyszczalni ścieków, obiektów oczyszczalni ścieków, elementów zagospodarowania terenu, a także sieci międzyobiektowych i obejmują:

a) W zakresie Robót mapowych przygotowanie na podstawie materiałów uzyskanych z PODGiK inwentaryzacji osnowy geodezyjnej na terenie objętym inwestycją przed jej rozpoczęciem. Inwentaryzacja powinna być wykonana przez geodetę uprawnionego i powinna zawierać:
   - Kopie mapy zasadniczej z naniesionymi punktami osnowy geodezyjnej, które znajdują się na przedmiotowym terenie (nie zostały zniszczone) oraz lokalizacje punktów, które zostały zniszczone przed rozpoczęciem inwestycji (naniesione na podstawie opisów topograficznych).
   - Protokół mający na celu odbiór stanu osnowy przed rozpoczęciem inwestycji

b) Przygotowanie na podstawie materiałów uzyskanych z PODGiK inwentaryzacji osnowy geodezyjnej na terenie objętym powyższą inwestycją po jej zakończeniu.

c) Kopie mapy zasadniczej z naniesionymi punktami osnowy geodezyjnej, które znajdują się na przedmiotowym terenie (nie zostały zniszczone) oraz lokalizacje punktów, które zostały zniszczone przed rozpoczęciem inwestycji (naniesione na podstawie opisów topograficznych) oraz punkty osnowy geodezyjnej zniszczone przez Wykonawcę.

d) Protokół mający na celu odbiór stanu osnowy po zakończeniu inwestycji. Protokół ten ma być uzgodniony i podpisany przez geodetę uprawnionego i geodetę powiatowego.

e) Przejęcie od Zamawiającego:
   - reperów głównych,
   - innych punktów odniesienia będących na terenie wykonywanych Robót

f) W zakresie Robót wytyczeniowych
   - ustalenie punktów głównych na terenie Inwestycji i ich zastabilizowanie,
   - uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi)
   - bieżące tyczenia i pomiary wysokościowe związane z realizacją Robót budowlanych i montażowych,
   - wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych)
   - wyznaczenie przekrojów poprzecznych

- zastabilizowanie, ochronę punktów przed zniszczeniem, oznakowanie ich w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie
- pomiary sprawdzające w trakcie Robót ,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wniesienie pomiarów do Dokumentacji Powykonawczej,
- uzupełnienie wynikami pomiaru powykonawczego zasobu mapowego właściwego miejscowo Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej

1.4 Określenia podstawowe

Punkty główne – punkty przecięcia osi kanałów, rurociągów, osi zbiorników, osi dróg, punkty kierunkowe oraz punkty początkowe i końcowe.

Reper – trwały znak geodezyjny o ustalonej wysokości w metrach n.p.m. i współrzędnej w układzie siatki niwelacyjnej państwowej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami, przepisami i z definicjami podanymi w ST-00 Wymagania ogólne, punkt 1.5 *ST-00 Określenia podstawowe*.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN) i postanowieniami Umowy.

1.5 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych Robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

45262600-7 Różne specjalne roboty budowlane

1.6 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inżyniera. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inżyniera.

2 Wymagania dotyczące Materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 2.

2.1 Rodzaje wykorzystanych materiałów

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych pomiarowych i tyczenia są:

- paliki drewniane o ∅ 15-20 mm i długości 1.5 do 1.7 m,
- paliki drewniane o ∅ 50-80 mm i długości około 0,30 m,
- pręty stalowe o ∅ 12 mm i długości 30 cm,
- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50m,
- farba do oznaczania punktów pomiarowych.

Pale drewniane umieszczone poza granicą Robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnice od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 m do 0,08 m i długości około 0,3 m, a dla punktów utrwalanych w nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „Świadki" powinny mieć długość około 0,5 m i przekrój prostokątny.

2.2 Składowanie materiałów

Składowanie sprzętu pomiarowego tylko w pomieszczeniach zamkniętych.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 3.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pomiarowym odpowiednim do wymagań Robót .

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Umową.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości, który uzyskał akceptację Inżyniera.

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

3.1 Sprzęt pomiarowy

Do tyczenia osi, punktów wysokościowych oraz domiarów należy stosować następujący sprzęt:

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

Sprzęt stosowany do wytyczenia osi, punktów wysokościowych i pomiarów musi gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru (urządzenia laserowe).

4 Środki transportu

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 4.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptacje Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy musza spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5 Wykonanie Robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 5.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne obiektów lub trasy i punkty pośrednie osi 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.

5.1 Geodezyjne wyznaczenie obiektów w terenie

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót . Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Do obowiązków Wykonawcy należą wszelkie prace pomiarowe konieczne do prawidłowej realizacji Robót zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Roboty opisane w punkcie 1.2 powyżej należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz U Nr 25, poz.133 z 1995r)

Prace geodezyjne powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi technicznymi .

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu.

Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie Roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Zamawiającego oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

Punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

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.

5.2 Wytyczenie tras i obiektów

Trasę projektowanych obiektów należy wytyczyć na podstawie planu zagospodarowania terenu uwzględniając faktyczny przebieg przewodów i obiektów podziemnych na podstawie wykonanych przekopów kontrolnych. Usytuowanie trasy obiektów w terenie, gdzie brak jest stałych punktów dowiązania, wymaga wytyczenia geodezyjnego w oparciu o siatkę kwadratów.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca uzyska dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektów, przewodów oraz reperów. W oparciu o uzyskane materiały Wykonawca powinien ponownie przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót . Prace pomiarowe mogą być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien aktualizować rzędne terenu.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej. Usuniecie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca Robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granica Robót . Dla obiektów nieliniowych należy wyznaczyć ich położenie w terenie poprzez: wytyczenie osi, wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu.

Tyczenie osi należy wykonać w oparciu o Dokumentacje Projektowa oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera. Oś obiektu lub trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

5.3 Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą Robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Repery robocze należy założyć poza granicami Robót związanych z wykonaniem trasy rurociągów i obiektów oczyszczalni ścieków. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taka dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelacje podwójna w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

5.4 Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne uzyskane przez Wykonawcę, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej, niż co 50 metrów.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca Robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą Robót .

5.5 Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

Do wyznaczania krawędzi wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy.

5.6 Wyznaczenie położenia przedmiotu Kontraktu

Dla każdego z obiektów budowlanych będących przedmiotem wykonania należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- wytyczenie osi obiektu,
- wytyczenie punktów określających usytuowanie obiektu.

6 Kontrola jakości

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* pkt 6.

Kontrolę jakości Robót opisanych w punkcie 5 należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną przez jednostkę obsługującą Roboty i zaakceptowaną przez Inżyniera. Obowiązują zasady określone w instrukcjach.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zastabilizowania punktów pomiarowych stałych,
- sprawdzenie zastabilizowania punktów pomiarowych związanych z aktualnie wykonywanym zakresem Robót .

7 Przedmiar i obmiar Robót

Ogólne zasady podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* p. 7.

Roboty nie podlegają obmiarowi.

8 Odbiór Robót

Ogólne wymagania dotyczące Odbioru Robót podano w *ST-00 Wymagania ogólne* punkt 8.

Odbiór Robót związanych z wytyczeniem w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z Dokumentacja Projektowa, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

9 Rozliczenie Robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* p. 9.

Roboty ujęte w niniejszej ST nie podlegają odrębnej zapłacie i uważa się, że są uwzględnione i wliczone w ceny jednostkowe i stawki wprowadzone przez Wykonawcę w wyceniony Przedmiar Robót .

Podstawa płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadectwa Płatności wystawionego przez Inżyniera.

10 Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 17.05.1989 Prawo geodezyjne i kartograficzne (Tekst jednolity Dz. U. nr 897 poz. 0 z 2014 r.)
2. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna O-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna.
6. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne.
8. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne.
9. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe.
10. Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza.
11. Wytyczne techniczne G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu.

ST- 02 Roboty przygotowawcze, zieleń

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania Robót przygotowawczych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Przedmiot i zakres Robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji Robót przygotowawczych i obejmują :

- przygotowanie Terenu Budowy
- Prace pomiarowe związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu, zgodnie z ST-01
- Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę
- Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk.
- Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem.
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.
- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych,
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- Wykonanie Robót w zakresie przesadzenia i wycinki drzew i krzewów,
- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpin i gałęzi, zasypanie dołów
- w zakresie przesadzenia drzew i krzewów – wykopanie rośliny, wykopanie dołów, zasadzenie roślin i ich pielęgnacja
- zabezpieczenie drzew w pobliżu wykopów
- zabezpieczenie istniejących sieci w ramach prac przygotowawczych, w tym montaż rury osłonowej i konstrukcji do podwieszenia kabla, demontaż konstrukcji podwieszenia kabla, pozostawienie rury dwudzielnej osłonowej w gruncie, podwieszenie konstrukcji wzmacniającej dla rurociągu, wykonanie miejscowych odcięć i zaślepień po zamuleniu istniejących rur i kanałów podlegających wyłączeniom i likwidacji

1.3 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych Robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę

45110000-1 - Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne

45111000-8 - Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z punktem 1.5 ST-00 „Wymagania ogólne".

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN) i postanowieniami Umowy.

2 Wymagania dotyczące Materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 2.

Materiały przy usuwaniu roślin nie występują. Przy zabezpieczaniu roślin:

- deski iglaste,
- gwoździe budowlane,
- maty słomiane - tkaniny workowate,
- woda.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 3.

Do wykonania Robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt, np.:

- koparki samobieżne: chwytakowa i podsiębierna,
- spycharka gąsienicowa,
- żuraw samojezdny,
- piły mechaniczne,
- młoty pneumatyczne,
- palniki,

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

Do wykonania robót związanych z usunięciem lub przesadzeniem drzew starszych należy stosować:

- szpadle, młotki,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowanie pni oraz ich usunięcia z pasa robót,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem lub wykopaniem drzew.

4 Środki transportu

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 4.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie środki transportu, np.:

- samochód ciężarowy, samowyładowczy,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy

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

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Pnie, karpina oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wybrane przez Wykonawcę lub Inwestora.

Wszelkie koszty, które poniesie Wykonawca w związku z przeprowadzeniem działań związanych z ww. pracami są wliczone w Cenę Kontraktową.

W koszty jednostkowe wliczone będą koszty transportu związanego z usunięciem, przesadzeniem czy zabezpieczeniem drzew.

5 Wykonanie Robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 5.

5.1 Przygotowanie Terenu Budowy

W ramach przygotowania Terenu Budowy należy:

- oznakować i zabezpieczyć Teren Budowy,
- dokonać zapisu stanu istniejącego,
- zbudować Zaplecze Budowy i Zaplecze dla Inżyniera,

zgodnie z wymaganiami *ST-00 Wymagania Ogólne.*

W szczególności przed rozpoczęciem Robót winno się sporządzić dokumentację stanu powierzchni terenu. Powinna ona wyszczególniać poziomy terenu, wszystkie jego szczegóły, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego, oraz możliwie największą ilość informacji na temat systemu odwodnienia powierzchniowego i podziemnego. Jeżeli jest to konieczne, dokumentacja powinna obejmować zdjęcia lub nagrania wideo, przedstawiające istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego. W razie potrzeby należy porozumieć się (na piśmie) z użytkownikami terenu, a kopię dostarczyć Inżynierowi.

Dokumentację winno się aktualizować w zakresie szczegółów dotyczących charakterystycznych instalacji podziemnych, które zostaną odsłonięte w miarę postępu Robót .

5.2 Usunięcie drzew i krzewów

- Wszystkie pnie drzew znajdujących się w pasie robót ziemnych powinny być wykarczowane lub przesadzone.
- Poza miejscami wykopów doły po roślinach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone. Doły w obrębie przewidywanych wykopów należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.
- Szczegółowe wykazy drzew do wycięcia, przesadzenia, zabezpieczenia są umieszczone w Dokumentacji Projektowej. Do obowiązków Wykonawcy jest zgłoszenie Inżynierowi terminów realizacji Robót zabezpieczających. Koszt robót związanych z pracami przygotowawczymi Wykonawca przedstawi w odpowiednich pozycjach Przedmiaru Robót.

5.3 Zabezpieczenie drzew i krzewów

Wykonywanie jakichkolwiek prac terenowych i budowlanych, związane jest często z zagrożeniami pojedynczych drzew lub całych partii drzewostanu. Zagrożenie to wzrasta wraz z wiekiem drzewostanu oraz stopniem mechanizacji prac. Niektórych kolizji można uniknąć, a ujemne skutki tych nie do uniknięcia można zmniejszyć przez odpowiednie zabezpieczenie drzew. Za uszkodzenie i zniszczenie drzew na placu budowy odpowiada Wykonawca.

Do podstawowych zagrożeń drzew na placu budowy należą:

- zagęszczenie gleby,
- ruch pojazdów i praca maszyn budowlanych,
- mocowanie drutów, żerdzi płotów, lin, przewodów do pni drzew,
- prace ziemne,
- podwyższenie lub obniżenie poziomu gruntu,

- spalenie - oparzenie.
- W celu maksymalnej ochrony zieleni należy przewidzieć różne rodzaje zabezpieczeń w zależności od rodzaju zagrożenia.
- Roboty ziemne związane bezpośrednio z wykopem mogą spowodować uszkodzenie strefy korzeniowej drzew. Na trasie projektowanego rurociągu należy zabezpieczyć korzenie drzew zgodnie z Dokumentacją Projektową. Drzewa znajdujące się w obrysie wykopu i przy robotach ziemnych należy zastosować podkop tunelowy.
- Drzewa rosnące w bliskim sąsiedztwie wykopu a narażone na uszkodzenie przez środki transportu lub inny sprzęt należy zabezpieczyć przez osłony na pniach.
- Przy robotach budowlano - montażowych należy podnieść korony niektórych drzew poprzez usunięcie kolidujących konarów i gałęzi. Cięcia należy posmarować środkami grzybobójczymi np. Funabenem.
- W wykopach prowadzonych w rzucie koron drzew należy założyć ekrany korzeniowe, wykonane z 29-30 cm warstwy torfu przykrytego jutą lub matą słomianą i przyciśnięte deskami do głębokości 150cm od powierzchni zieleni.
- Duże skupiny krzewów lub drzew rosnących w sąsiedztwie budowy obiektów, kabli, rurociągów można odgrodzić od placu budowy ogrodzeniem z siatki metalowej na słupkach prefabrykowanych osadzonych w ziemi. Wysokość ogrodzenia min 2 m.
- W obrębie systemu korzeniowego nie wolno składować materiałów chemicznych i fizycznie szkodliwych dla korzeni i gleby, jak np. cement, wapno, olej, itp.
- Ruch pojazdów i praca maszyn w obrębie systemu korzeniowego jest niedopuszczalna i w przypadku konieczności wymaga specjalnego zezwolenia. W takiej sytuacji drzewa muszą być chronione. Pień powinien być zabezpieczony przed ewentualnym uszkodzeniem - np. deskami i starymi oponami, za pomocą skrzyni lub za pomocą deskowania wiązanego do drzewa powrozami w celu ochrony pnia.
- W wyniku wykopów może nastąpić uszkodzenie korzeni. Najbardziej groźne jest wykonywanie prac ziemnych latem (przesuszanie) oraz zimą (przemarznięcie). Niemniej narażone są drzewa podczas wykonywania prac ziemnych jesienią po opadnięciu liści. Wszelkie prace ziemne w obrębie systemu korzeniowego muszą być wykonywane ręcznie. Koparki i spychacze nie tylko niszczą całkowicie korzenie w obrębie wykopu, ale także do ok. 50 cm poza jego ścianą. Odsłonięte korzenie muszą zostać niezwłocznie okryte warstwą torfu oraz matami ze słomy, tkanin workowatych itp., zabezpieczenie to można dodatkowo powlekać papką ilastą.
- Maty mogą być przykołowane do ściany wykopu, korzenie grube, które znalazły się w wykopie można „bandażować" tkaninami, które należy ustawicznie zwilżać. Jeżeli są to tkaniny z włókien naturalnych, rozkładających się w glebie, mogą pozostać na korzeniu po zasypaniu wykopu.
- Układanie płyt, bruku itp. w obrębie systemu korzeniowego nie może powodować ubicia ziemi, dlatego też układami je zawsze na ok. 20-centymetrowej warstwie grubego piasku, żwiru lub tłucznia bez zaprawy cementowej (nie spoinując).

6 Kontrola jakości

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 6.

7 Przedmiar i obmiar Robót

Ogólne zasady podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* p. 7.

Roboty nie podlegają obmiarowi.

8 Odbiór Robót

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 8.

9 Rozliczenie Robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w *ST-00 Wymagania ogólne* p. 9.

Roboty ujęte w niniejszej ST nie podlegają odrębnej zapłacie i uważa się, że są uwzględnione i wliczone w ceny jednostkowe i stawki wprowadzone przez Wykonawcę w wyceniony Przedmiar Robót .

10 Przepisy związane

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401 z 2003 r)
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003 r).

ST- 03 Roboty rozbiórkowe i demontażowe

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych i demontażowych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych , które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

1.3 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Zakres robót realizowanych w ramach robót rozbiórkowych obejmuje:

a) Roboty przygotowawcze:

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu- wg specyfikacji ST-01,
- Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę
- Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu
- Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem.
- Odłączenie od rozbieranych obiektów instalacji elektrycznej, wodociągowej i innych,
- Odcięcie dopływu ścieków do użytkowanych obiektów i ewentualnie odpompowanie pozostałych w obiekcie ścieków,
- Przewietrzenie zamkniętych komór,
- Zabezpieczenie w sposób oznakowany miejsca rozbiórek poprzez wykonanie tymczasowego ogrodzenia,
- Zabezpieczenie przed uszkodzeniami urządzeń i budowli znajdujących się w pobliżu rozbieranych obiektów,
- Badanie atmosfery wewnątrz komór na obecność gazu,
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

b) Roboty zasadnicze:

- Demontaż wyposażenia technologicznego.
- Rozbiórka istniejących obiektów technologicznych przewidzianych do wyłączenia z eksploatacji w nowym układzie technologicznym.
- Rozbiórka elementów budowlanych istniejących obiektów modernizowanych.
- Rozbiórka instalacji
- Przebudowa rurociągów zewnętrznych

c) Roboty końcowe,

- Przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia,
- Załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki (poza złomem),
- Przygotowanie złomu do transportu normatywnego i złożenie w miejscu wskazanym przez Inżyniera,
- Wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

d) Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST -00 „Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne" pkt.1.6.

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

- Wykonawca jest wytwórcą i posiadaczem odpadów.
- Na Wykonawcy ciążą wszystkie obowiązki wynikające z ustawy z 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz. U. 2013, Nr 0 poz. 21 z późn. zmianami).
- Wykonawca prac rozbiórkowych przed przystąpieniem do ich realizacji przedstawi Inżynierowi i uzgodni z nim harmonogram prac rozbiórkowych oraz przedstawi umowę w zakresie odbioru materiałów rozbiórkowych z odbiorcą, na czas trwania kontraktu.
- Odpady przeznaczone do utylizacji Wykonawca może kierować tylko na wysypiska, które mają odpowiednie pozwolenia na tego rodzaju działalność, wydane przez Wojewodę lub Prezydenta Miasta
- Przy realizacji robót, odpadami są materiały pochodzące z rozbiórki (z wyjątkiem elementów stalowych, elementów żeliwnych, materiałów kamiennych i innych przeznaczonych do powtórnego wbudowania lub do odzysku.
- Wykonawca posegreguje materiał z rozbiórki zgodnie z Katalogiem Odpadów i podda odzyskowi oraz wywiezie na odpowiednie składowisko przeznaczone do składowania tego rodzaju odpadów.
- Materiały z rozbiórki nawierzchni drogowych (nadające się do powtórnego wykorzystania) powinny być zdawane w miejsca wskazane przez użytkownika tych dróg.
- Wykonawca dołączy dowody zaświadczające o zagospodarowaniu odpadów zgodnie z ustawą do dokumentów odbioru częściowego.

2 Wymagania dotyczące materiałów

Materiały nie występują.

3 Sprzęt

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne".

Do wykonania robót rozbiórkowych i remontowych należy użyć m.in. następującego sprzętu:

- koparko-spycharka z osprzętem do wyburzeń (głowice tnąco-kruszące)
- młot udarowy
- sprzęt do robót ręcznych
- nożyce mechaniczne

Sprzęt należy przyjąć zgodnie ze specyfikacją lub inny zatwierdzony przez Inżyniera

4 Środki transportu

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST-00 „ Wymagania ogólne".

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nim.

Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem robót powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiekolwiek skutki finansowe oraz prawne wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę. Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy dotyczącej dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

Zgodnie z technologią założoną do transportu proponowane jest użycie m.in. takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy
- ciągnik kołowy
- przyczepa dłużycowa
- przyczepa skrzyniowa

5 Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Roboty rozbiórkowe obejmują wszystkie pozycje punktu 1.3, w stosunku do których zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej lub wskazane przez Inżyniera. Roboty rozbiórkowe należy wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie w sposób określony w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Materiał uzyskany z rozbiórki załadować na samochody samowyładowcze i odwieść na miejsce uzgodnione umową na składowiska lub miejsce wskazane przez Użytkownika (dotyczy armatury i złomu)

Roboty rozbiórkowe należą do niebezpiecznych, dlatego teren, na którym się odbywają należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi. Najczęściej występujące zagrożenia to:

- podrażnienia błon śluzowych
- uszkodzenia głowy
- upadek z wysokości
- uszkodzenia rąk i nóg

Gruz z rozbiórki oraz materiał nadający się do ponownego wbudowania należy wywieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera. Materiał z rozbiórki nie nadający się do ponownego wbudowania należy wywieźć na składowiska i zutylizować. Złom należy przygotować do transportu normatywnego i przewieść na wyspecjalizowane składowiska.

5.2 Czynności przed rozpoczęciem pracy

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych należy

- odłączyć od rozbieranego obiektu sieć wodociągową, gazową, cieplną, elektryczną, kanalizacyjną i inną
- przygotować urządzenia pomocnicze do składowania materiałów, przyrządów, narzędzi i odpadów
- zaplanować kolejność wykonywania poszczególnych czynności
- przygotować niezbędne pomoce warsztatowe, konieczne ochrony osobiste, np. okulary, maski, ochronniki słuchu, itp.
- zauważone usterki i uchybienia zgłosić natychmiast przełożonemu

- sprawdzić prawidłowość przyłączenia urządzeń do sieci elektrycznej i sprężonego powietrza (czy przewody nie są przetarte, załamane lub uszkodzone w inny sposób)
- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania

5.3 Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy

NIE WOLNO:

- ręcznie przemieszczać i przewozić ciężary o masie przekraczającej ustalone normy
- obsługiwać urządzenia bez odpowiednich uprawnień i przeszkoleń
- zdejmować osłony i zabezpieczenia z obsługiwanych maszyn
- prowadzić robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość obalenia części konstrukcji obiektu przez wiatr
- prowadzić robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych: w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów (przy prędkości przekraczającej 10 m/s prace należy bezwzględnie wstrzymać)
- prowadzić robót rozbiórkowych jeśli na niżej położonych kondygnacjach przebywają ludzie
- gromadzić gruzu na stropach, balkonach, klatkach schodowych i innych konstrukcyjnych częściach obiektu
- obalać ścian lub innych części obiektu przez podkopywanie i podcinanie
- prowadzić rozbiórki elementów konstrukcyjnych jednocześnie na kilku poziomach,

Roboty rozbiórkowe należy:

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

Przy wykonywaniu robót rozbiórkowych należy:

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

5.4 Zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych

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

5.5 Organizacja robót

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

5.6 Zasady BHP

Sposoby bezpiecznego wykonywania robót rozbiórkowych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401) - Rozdział 18.

Wykaz zagrożeń :

- upadek osób z wysokości (podczas prac rozbiórkowych),
- środki transportu poziomego w ruchu (uderzenia o przejeżdżające samochody),
- transport pionowy materiałów i elementów (uderzenia lub przygniecenia przez przemieszczane elementy i materiały podczas prac rozbiórkowych),
- porażenia prądem elektrycznym (przy cięciu elementów zbiornika stalowego biogazu),
- potknięcie się, poślizgnięcie, upadek na płaszczyźnie,

5.7 Rozbiórka urządzeń i instalacji.

Do rozbiórki urządzeń i instalacji elektrycznej, c.o., ciepłej wody, wodociągowej, kanalizacyjnej , technologicznej można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci zewnętrznych przez pracowników właściwych instytucji oraz, że dokonano odpowiedniego wpisu do dziennika rozbiórki.

Demontaż instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności. Rozbiórkę należy rozpocząć od demontażu armatury, aparatów, grzejników, umywalek, misek klozetowych, urządzeń technologicznych itp., a następnie przejść do demontażu przewodów. Rozbieranie instalacji elektrycznych rozpoczyna się również od demontażu oprawek, wyłączników itp. , urządzeń instalacji elektrycznych, a następnie zdejmuje przewody.

Rozbiórkę urządzeń do ponownego montażu wykonać ze szczególna ostrożnością. Zaleca się aby demontaż i ponowny montaż był wykonany przez autoryzowane serwisy producentów. Należy wszystkie elementy delikatne zabezpieczyć przed uszkodzeniem na czas transportu i składowania do czasu ponownego zamontowania.

5.8 Rozbiórka stropów.

Przed rozpoczęciem rozbiórki stropów należy zbadać ich konstrukcję w celu ustalenia stanu technicznego i obrania właściwej metody rozbiórki.

Wszystkie miejsca budzące wątpliwości co do ich stanu należy podstemplować. Po usunięciu tynku i podłogi rozbiórkę stropu wykonuje się z pomostów opartych na belkach, przy czym strop niższej kondygnacji należy podstemplować, aby uniknąć jego zawalenia pod ciężarem spadającego gruzu.

5.9 Rozbiórka ścian.

Ściany rozbiera się ręcznie, zwalaniem za pomocą ciągników, spychaczy lub wciągarek. W miarę możliwości zaleca się stosować narzędzia pneumatyczne.

5.10 Rozbiórka fundamentów i ścian żelbetowych

Przy pracach wyburzeniowych, szczególnie obiektów z dużą ilością betonu zbrojonego, stosuje się nożyce do cięcia betonu i stali. Nożyce wyposażone są w głowicę obrotową pozwalającą na precyzyjne manewrowanie w czasie pracy. Szczęki nożyc wyposażone są w wymienne noże posiadające trzy krawędzie tnące. Po zużyciu jednej nóż można obrócić trzykrotnie, w krótkim czasie przywracając pełną efektywność urządzenia. Urządzenie to przystosowane jest do współpracy w wysięgnikami koparek. Standardowo nożyce dostosowane są do współpracy z koparkami. Rodzaj nożyc musi być dostosowany do masy koparki.

6 Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne". Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

7 Przedmiar i obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Ilość robót rozbiórkowych dotyczących całych obiektów, instalacji i urządzeń oblicza się na podstawie wizualnej oceny kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów jest :

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

8 Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

9 Rozliczenie robót

Ogólne zasady płatności podają ST-00 „Wymagania ogólne". Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych podanych w pkt. 7 zgodnie z obmiarem po odbiorze robót i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów.

a) Cena jednostkowa za 1 kpl rozbiórki obiektu budowlanego obejmuje:

- przygotowanie i zabezpieczenie robót,
- rozbiórka konstrukcji betonowych, żelbetowych, murowanych i dachowych,
- demontaż stolarki budowlanej,
- zmagazynowanie materiałów z rozbiórki na placu budowy lub odwiezienie na wskazane miejsce składowania,
- transport wewnętrzny materiałów z rozbiórki i usunięcie ich na zewnątrz obiektów,

- niezbędne rozdrabnianie, segregowanie, sortowanie i układanie materiałów z rozbiórki,
- składowanie na poboczu materiałów z rozbiórki, oczyszczenie ich, segregowanie, pryzmowanie lub układanie w stosy,
- załadunek i transport materiałów z rozbiórki i gruzu na miejsce składowania (wybrane przez Wykonawcę), wyładunek w miejscu składowania,
- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem (w miejscach zagrożenia),
- koszty utylizacji składowanego materiału z rozbiórki,
- utrzymywanie w stanie przejezdnym dróg dojazdowych,
- wypełnienie miejsc po zlikwidowanych fundamentach gruntem piaszczystym,
- wyrównanie i uporządkowanie terenu prowadzenia robót.

b) Cena jednostkowa za 1 kpl demontażu urządzeń i instalacji obejmuje:

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

10 Przepisy związane

- PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz.U.2003 Nr 169 poz. 1650
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higiena pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U 2013 nr 0 poz. 1409)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U 2013 nr 0 poz. 21 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (tekst jednolity Dz.U.2013 nr 0 poz. 1155)

ST- 04 Roboty ziemne

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), które należy odnieść do zlecania i wykonania Robót opisanych w punkcie 1.3. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami szczegółowymi zawartymi w ST dla poszczególnych obiektów. Specyfikacje Techniczne uwzględniają obowiązujące normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do Robót .

1.3 Przedmiot i zakres Robót budowlanych

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji Robót ziemnych i obejmują:

a) Roboty ziemne tymczasowe i stałe (wykopy, zasypy, nasypy) związane ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi wykonanie i odbiór Robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów pod obiekty kubaturowe, fundamentowe, liniowe pod sieci i obiekty sieciowe, punktowe (studnie, przepompownie) ich zasypywania oraz usypywania skarp przy obiektach wskazanych odpowiednio w dokumentacji projektowej

- oraz wszystkie inne nie wymienione wyżej Roboty ziemne jakie występują przy realizacji umowy

b) W zakresie Robót zasadniczych przewidziano:

- roboty przygotowawcze – oczyszczenie terenu, usuwanie kamieni i gruzu, odwodnienie terenu budowy, zabezpieczenie przed osuwiskami gruntu i przebiciami wody, wykonanie i oznakowanie wjazdu na teren budowy, przygotowanie dróg dojazdowych,
- stabilizacja w obrębie placu budowy układu reperów roboczych o określonych rzędnych wysokościowych w nawiązaniu do układu reperów państwowych,
- zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej z powierzchni związanych z wykonaniem obiektów i infrastruktury technicznej. Zdjęcie ziemi urodzajnej wykonać mechanicznie za pomocą spycharek ze składowaniem w obrębie placu budowy do czasu ponownego wykorzystania podczas Robót związanych z zagospodarowaniem terenu. Ręczne roboty ziemne stosować jako uzupełniające oraz w miejscach występowania urządzeń infrastruktury technicznej,
- ręczne pogłębienie dna wykopu o 20 cm z przewozem gruntu taczkami,
- ręczne profilowanie i zagęszczenie dna wykopu
- roboty pomiarowe przy powierzchniowych robotach ziemnych,
- wykonanie wykopów pod przewody łącznie z zabezpieczeniem ścian wykopów,
- wykonanie wykopów pod rurociągi – wykopy umocnione z gromadzeniem urobku na odkład wzdłuż wykopu
- wykonanie wykopów pod studnie kanalizacyjne, komory, sieci technologiczne międzyobiektowe
- wykonanie wykopów w gruncie kat. I – VI pod obiekty, sieci i drogi

- umocnienie ścian wykopów liniowych i wykopów jamistych o głębokości powyżej 1,0 m pod projektowane elementy infrastruktury technicznej z wykorzystaniem systemowego ubezpieczenia stalowego z rozparciem (podparciem),
- wykonanie podsypki pod rurociągi i kable elektroenergetyczne w tym zakup i transport materiału
- wykonanie obsypki rurociągów i kabli elektroenergetycznych z zagęszczeniem warstwami,
- zasypywanie wykopów z zagęszczaniem warstwami gruntem pochodzącym z wykopów lub ukopu,
- zakup i dostarczenie kruszyw do miejsc wbudowania,
- przemieszczenie spycharkami mas ziemnych uprzednio zmagazynowanych w hałdach,
- ręczne i mechaniczne zasypanie wykopów ziemią z ukopu, warstwami po 20 cm z ręcznym zagęszczeniem ubijakami spalinowymi do uzyskania wskaźnika zagęszczenia gruntu Is = 1.00 dla podsypek, obsypek i zasypek sieci technologicznych międzyobiektowych oraz pod studnie i komory
- wykonanie, formowanie i zagęszczanie nasypu spycharkami - wskaźnik zagęszczenia Is = 1.00,
- ręczne roboty ziemne towarzyszące robotom mechanicznym,
- ręczny transport poziomy gruntu i ziemi urodzajnej za pomocą taczek,
- ręczne rozścielenie i wyrównanie ziemi urodzajnej z transportem gruntu taczkami po terenie płaskim
- rozścielenie ziemi urodzajnej w ramach zagospodarowania terenu,
- plantowanie terenu po zakończeniu Robót
- ukształtowanie terenu
- humusowanie terenu
- mechaniczny załadunek nadmiaru gruntu na środki transportu samochodowego,
- wywiezienie nadmiaru ziemi samochodami samowyładowczymi w miejsce składowania urobku wskazane przez Zamawiającego,
- utylizacja nadmiaru urobku
- dowóz ziemi samochodami samowyładowczymi
- przygotowanie podłoża z badaniem,
- zasyp z badaniem wskaźnika zagęszczenia,

c) roboty końcowe – przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych

Roboty ziemne są częścią składową Robót wykonywanych na obiekcie, stąd zakłada się, że Teren Budowy jest przekazany zgodnie z warunkami zawartymi w punkcie 1.6.2. ST-00.00.-Wymagania ogólne.

Prace przebiegać muszą w warunkach zachowania ciągłości ruchu i wymagają odpowiedniego zabezpieczenia Terenu Budowy, za które odpowiada Wykonawca.

1.4 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych Robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę; roboty ziemne

45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu

45112730-1 Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z punktem 1.5 *ST-00 Wymagania ogólne*.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN) i postanowieniami Kontraktu. Ponadto poniższe określenia oznaczają:

Dokop - miejsce pozyskania gruntów do wykonania Robót ziemnych położone poza Terenem Budowy,

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna Robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu, po wykonaniu zdjęcia ziemi urodzajnej

Obsypka – warstwa piasku sypana po bokach przewodu sieci technologicznych, międzyobiektowych dla zapobieżenia poprzecznym przesunięciom sieci oraz chroniąca sieci od uszkodzeń mechanicznych,

Odkład - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu, również miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z obiektem

Plantowanie terenu - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych na odległość do 50 m,

Podsypka – warstwa piasku sypana na dno wykopu jako warstwa konstrukcyjna pod układanie sieci technologicznych międzyobiektowych, obiektów towarzyszących jak i uzbrojenia sieci, zapewniająca właściwe warunki pracy urządzeń oraz chroniąca urządzenia od uszkodzeń mechanicznych,

Ukopy - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko, miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego, liniowego, punktowego

Umocnienie **ś**cian wykopów - umocnienie ścian wykopów, zgodne z wymogami przepisów bhp, gwarantujące pełne bezpieczeństwo wykonywania Robót , dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu.

Wska**ź**nik zag**ę**szczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

Is = Pd / Pds

gdzie:

Pd - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m3),

Pds - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora,

Wska**ź**nik ró**ż**noziarnisto**ś**ci – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru :

$U = d_{60} / d_{10}$, gdzie :

d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm)

d_{10} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm)

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

Wykop p**ł**ytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1,00m

Wykop **ś**redni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach 1,00-3,00m

Wykop g**łę**boki – wykop, którego głębokość przekracza 3,00m

Zasyp - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem,

Zasypka – warstwa piasku sypana na wierzch sieci technologicznych międzyobiektowych dla zapewnienia właściwych warunków pracy sieci i urządzeń oraz chroniąca je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Zasypanie wykopu - zasypanie wykopu po ułożeniu w nim sieci technologicznych międzyobiektowych wraz z uzbrojeniem, obiektów oraz pozostałych sieci i urządzeń.

Ścianka szczelna - ściana złożona z podłużnych elementów (drewno, stal, beton), zagłębionych w grunt ściśle jeden obok drugiego.

*1.6 Ogólne wymagania dotycz**ą**ce robót*

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 - „Wymagania ogólne."

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

- Nadmiar ziemi z wykopów Wykonawca wywiezie na tereny wskazane przez Zamawiającego np. do rekultywacji lub miejsce składowania.
- Wykonawca jest wytwórcą i posiadaczem odpadów.
- Na Wykonawcy ciążą wszystkie obowiązki wynikające z ustawy z 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz. U. Nr 2013, poz. 21 z późniejszymi zmianami.).
- Przy realizacji robót, odpadem jest grunt z robót ziemnych nie nadający się do wykorzystania
- Wykonawca przed rozpoczęciem robót winien uzyskać decyzję, w której określone zostaną ilości wytworzonych odpadów oraz sposób postępowania z nimi.
- Wykonawca posegreguje materiał zgodnie z Katalogiem Odpadów stanowiącym załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014r. (Dz. U. z 2013, poz. 1923), ogłoszonym na podstawie ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. Nr 2013, poz. 21) i podda odzyskowi oraz wywiezie na odpowiednie składowisko przeznaczone do składowania tego rodzaju odpadów.

2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania, przechowywania i składowania oraz postępowania z materiałami nieodpowiadającymi wymaganiom podano w punkcie 2 ST-00 *Wymagania ogólne*.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu Robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

a) Materiały wbudowane

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie, poza strefą Robót – do wykorzystania przy Robotach ziemnych (obsypanie fundamentów, ukształtowanie terenu, zasypki sieci technologicznych międzyobiektowych wraz z uzbrojeniem)
- grunt z dokopu, w tym na wymianę gruntu
    - o piasek średni
    - o piasek gruby
    - o żwir
- grunt dowieziony z miejsca i odległości zatwierdzonej przez Inżyniera na wykonanie nasypów pod nawierzchnie jezdni, parkingów i chodników

- cement zgodny z PN-EN 197-1:2012
- piasek na podsypkę i warstwę ochronną - wg PN-B-11113
- pospółka do zasypki - wg PN-B-11111
- rury osłonowe stalowe, PE i PVC dwudzielne do zabezpieczenia kabli
- Kruszywa naturalne - spełniające wymagania PN-EN 13043:2004/Ap1 : 2010 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 13139:2003 - Kruszywa do zaprawy.
- Korki z betonu B10, zaślepiające do likwidowanych odcinków rurociągów
- mieszanina piaskowo cementowa z dodatkami uplastyczniającymi do zamulanych odcinków rur

b) Materiały tymczasowe - przy robotach ziemnych występują materiały pomocnicze, tymczasowe (do usunięcia po wykonaniu prac) typu

- grodzice – elementy stalowe walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnej węglowej
- szalunki
- obudowy
- grodzice,
- krawędziaki drewniane,
- deski,
- podkłady drewniane,
- pręty stalowe dla zabezpieczenia istniejących kabli,
- płyty żelbetowe prefabrykowane drogowe – pełne i ażurowe,
- brusy drewniane,
- stemple okrągłe,
- pale drewniane,
- gwoździe budowlane,
- drut miękki do wiązania,
- pręty stalowe służące do wyznaczania i stabilizacji punktów osnowy geodezyjnej, reperów roboczych, osi konstrukcyjnych i punktów charakterystycznych oraz zabezpieczeń wykopów,
- materiały pomocnicze.
- Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy 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 do zatwierdzenia Inżynierowi.
- Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.
- Wszystkie ww. materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań lub wskazań

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

- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

2.1 Przechowywanie i składowanie materiałów

- Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót , były zabezpieczone w sposób zapewniający zachowanie jakości i właściwość do Robót . Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.2 Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek.

Grunty i materiały nieprzydatne powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Grunty przydatne do zasypek mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości Robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonywaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości Robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż wykonanie prac objętych Kontraktem, Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych z własnych źródeł, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Stosowanie do zasypek gruntu rodzimego możliwe jest jedynie w miejscach, w których dokumentacja projektowa nie przewiduje zasypki gruntem dowożonym.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 3.

Do wykonania Robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt. Wykonawca zobowiązany jest do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt użyty do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom w ST i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Sprzęt będący własnością wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Przed użyciem sprzętu wykonawca zobowiązany jest uzyskać akceptację Inżyniera. Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera nie może być później zmieniony bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki podsiębierne, koparki chwytakowe, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, samowyładowcze, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe płyty wibracyjne itp.).
- zestaw do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego wykopów,

Przykładowy, wymagany Sprzęt :

- koparka, do wykonania wykopów szerokoprzestrzennych i wąskoprzestrzennych z osprzętem podsiębiernym o pojemności łyżki 0,25-0,6 m3,
- spycharka do zasypywania wykopów, wykonywania nasypów, przemieszczenia gruntu w obrębie budowy, (75 + 100 KM)
- ładowarka do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów o głębokości do 2,0 m, spychania i zwałowania
- zagęszczarka wibracyjna krocząca do zagęszczania zasypów wykopów i nasypów
- pompa spalinowa
- młot pneumatyczny
- ubijaki, walce

Do tyczenia osi, punktów wysokościowych oraz domiarów należy stosować np. następujący sprzęt:

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

Sprzęt stosowany do wytyczenia osi, punktów wysokościowych i pomiarów musi gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru (urządzenia laserowe).

W rejonie zbliżeń i kolizji z istniejącym uzbrojeniem technicznym terenu roboty ziemne prowadzić metodą ręczną przy użyciu narzędzi ręcznych takich jak kilofy, młoty, kliny, łomy, łopaty, szufle, wiadra, taczki, ubijarki i inne przeznaczone dla danego asortymentu Robót .

4 **Ś**rodki transportu

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 4.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nim.

Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem Robót powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

Załadunek, transport i rozładunek należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ przepisami o ruchu drogowym.

Wykonawca ma obowiązek usuwać na bieżąco w ramach kontraktu na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do budowy. Zaleca się do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo stosować samochody samowyładowawcze min. 5t - wywrotki. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. Transport powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie środki transportu:

- samochód dostawczy, skrzyniowy,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy 10T,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy,

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

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.

Załadunek jak i wyładunek materiałów musi odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności i bezpieczeństwa ludzi pracujących przy robotach ziemnych.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Urobek z Robót ziemnych gromadzić na odkład wzdłuż wykopów. Dla Robót prowadzonych w drodze zapewnić przejazd (roboty wykonywane metodą połówkową). Niezbędny transport wewnętrzny wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego typu ładowarki i spycharki. Zasypywanie wykopów wykonywać mechanicznie spycharkami z zagęszczeniem gruntu płytą wibracyjną oraz spalinowym ubijakiem skoczkowym warstwami o miąższości 20-25 cm o ile nie określono inaczej w dokumentacji projektowej. Nadmiar ziemi wywozić z terenu budowy samochodami samowyładowczymi z mechanicznym załadunkiem za pomocą ładowarki w miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Koszty związane z wywozem i składowaniem ziemi Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej.

Wszelkie koszty, które poniesie Wykonawca w związku z przeprowadzeniem działań związanych z ww. pracami są wliczone w Cenę Kontraktową.

5 Wykonanie Robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 5.

Dla celów niniejszej Specyfikacji, termin "poziom gruntu" odnosić się będzie do powierzchni gruntu przed rozpoczęciem Robót ziemnych. Zakres Robót ziemnych będzie to taki zakres prac który w opinii Inżyniera jest konieczny lub jedynie możliwy do przeprowadzenia w celu wykonania Robót.

Wykonawca wykona pomiar poziomu zerowego – tj. po wejściu na plac budowy w rejonie realizowanych Robót.

5.1 Wymagania podstawowe

Podstawowe Wymagania w zakresie:

- postępowania w okolicznościach nieprzewidzianych
- wykonania wykopów
- zabezpieczenia budowli Robót ziemnych i Robót
- Robót ziemnych w okresie mrozów

są zgodne z postanowieniami PN-B-06050:1999/Ap1:2012 punkt 3 *Wymagania*.

5.2 Roboty pomiarowe

Roboty pomiarowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami *ST-01 Roboty pomiarowe* oraz PN-B-06050:1999.

5.3 Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze należy wykonywać zgodnie z wymaganiami *ST-02 Roboty przygotowawcze*.

Przed rozpoczęciem robot budowlanych związanych z realizacją przedmiotowego zadania należy przeprowadzić roboty przygotowawcze. Sposób wykonania dojazdu i prowadzenia transportu wewnętrznego w obrębie placu budowy powinien zawierać projekt organizacji Robót opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera.

Roboty przygotowawcze obejmują wszystkie czynności związane z przygotowaniem Terenu Budowy do wykonywania Robót , a więc:

- tyczenie obrysów obiektów, fundamentów, tras i uzbrojenia sieci technologicznych międzyobiektowych oraz krawędzi wykopów z podziałem na zadania,
- wykonanie przekopów kontrolnych celem ostatecznego ustalenia przebiegu urządzeń podziemnych (pod nadzorem Użytkownika),
- wyznaczenie i oznakowanie miejsc składowania materiałów oraz dróg dojazdowych,
- przygotowanie oznakowania i zabezpieczeń miejsc wykonywania Robót .

Do zakresu Robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obrysów obiektów, fundamentów, tras i uzbrojenia sieci technologicznych międzyobiektowych jak również krawędzi wykopów oraz punktów wysokościowych wchodzą:

- wytyczenie w oparciu o dane projektowe punktów głównych osi i obrysu komór oraz punktów wysokościowych, przyjęto zasadę domiaru do istniejących obiektów,
- uzupełnienie dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych), zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie obiektów (osie, obrys, punkty wysokościowe).

Podstawę wytyczenia w terenie stanowi Dokumentacja Projektowa. Wykopy należy przeprowadzać do takich wymiarów, aby zapewnić właściwe ich odwodnienie, umocnienie ścian wykopów, wykonanie oszalowania i wypełnienia oraz przeprowadzenie zagęszczania lub wszystkich innych Robót budowlanych.

Należy zwrócić szczególną uwagę aby nie naruszyć poziomu posadowienia wszelkich wykopów.

W miejscach występowania nawierzchni utwardzonych, przed przystąpieniem do Robót należy je rozebrać a po wykonaniu Robót odtworzyć.

Ponadto przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno – wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków, budowli, obiektów kubaturowych, liniowych, dróg, naniesionym na nim uzbrojeniem i zagospodarowaniem terenu

- zapoznać się z wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych
- sprawdzić zgodność rzędnych terenu lub innych charakterystycznych punktów z danymi podanymi w projekcie
- 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: teodolit , niwelator , jak i prostymi przyrządami - poziomicą, łatą mierniczą, taśmą itp.
- zapewnić ciągłość i bezpieczeństwo ruchu pieszego i kołowego,
- wyznaczyć zarysy Robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych wykopów, położenia ich osi geometrycznych, głębokości wykopów, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów,
- wykonać roboty rozbiórkowe istniejących obiektów lub ich resztek
- usunąć ogrodzenia itp.
- osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie
- przejazdów i dróg dojazdowych.
- przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów
- wyznaczyć wszystkie miejsca kolizji z urządzeniami i instalacjami podziemnymi zarówno zinwentaryzowanymi jak i spodziewanymi,
- wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.
- usunąć warstwę darniny i ziemi roślinnej, które powinno być dokonane w granicach wyznaczonej powierzchni przewidzianej do zabudowy z dodaniem po ok. 1,0 m po każdej stronie. W przypadku gdy darnina ma być wykorzystana w późniejszym czasie, powinna być zdejmowana płytami o wymiarach 0,2x0,30 m do 0,25-0,35 m, grubości 5-10 cm lub kwadratami o wymiarze boku ok. 30 cm i grubości 5-10 cm. Zebraną darninę zaleca się ponownie ułożyć w miejscu jej przeznaczenia możliwie szybko, aby nie nastąpiło jej zniszczenie. Ziemia roślinna powinna być zgarnięta w pryzmy i wykorzystana do późniejszego zagospodarowania i urządzenia terenu. Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych lub długotrwałych opadów atmosferycznych. Ziemię roślinną przechowywać w możliwie dużych pryzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najeżdżaniem na pryzmy pojazdów wywołujących zmiany strukturalne ziemi roślinnej.
- odwodnić teren budowy.

5.4 Kształtowanie terenu

Kształtowanie terenu należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-06050:1999

5.5 Warunki gruntowo – wodne

Do obowiązków Wykonawcy należy ocena warunków gruntowo wodnych i odpowiednia organizacja Robót Tymczasowych (umocnienia wykopów, odwodnienie wykopów, zabezpieczenia itp.) niezbędnych do wykonania Robót.

Na potrzeby wykonania Dokumentacji Projektowej sporządzono Opinię geotechniczną i badania hydrogeologiczne na działkach nr 639, 640, 614, 642, 643/1, 644/3, 644/4, 644/5 przy ulicy Brukowej w Łomiankach. Opinię geotechniczną należy traktować jako integralną część Dokumentacji Projektowej i ściśle stosować się do zawartych w niej wniosków i zaleceń. W podłożu gruntowym projektowanych obiektów stwierdzono występowanie gleby, gruntów antropogenicznych, osadów rzecznych facji powodziowej, korytowej i starorzeczy, gruntów organicznych i lodowcowych. Ponadto korpus obwałowania stanowią grunty antropogeniczne – nasypy. Wodę gruntową stwierdzono na głębokości 2.1 – 3.7 metra poniżej powierzchni terenu, co odpowiada rzędnym 75.6 – 76.9 m n.p.m. Zwierciadło wody gruntowej ma charakter swobodny i naporowy. Warunki geotechniczne występujące w podłożu są proste. Wykonawstwo wykopów należy prowadzić w okresie stanów średnich na Wiśle i po wykonaniu fundamentów, ułożeniu rurociągów, kabli wykopy należy bezzwłocznie zasypać.

Niniejszy opis warunków geotechnicznych terenu jest przedstawiony w oparciu o podstawowy raport dotyczący badań geotechnicznych oraz badania archiwalne. Zamawiający nie ponosi odpowiedzialności za ścisłość informacji i Wykonawca przed rozpoczęciem Robót upewni się odnośnie charakterystyki geotechnicznej poprzez wykonanie niezbędnej dokumentacji geotechnicznej lub jeżeli będzie wymagana, zgodnie z obowiązującym Prawem geologicznym i górniczym – dokumentacji geologiczno - inżynierskiej.

Teren oczyszczalni położony jest na tarasie zalewowym Wisły w pobliżu strefy korytowej rzeki i oddzielony od niej wałem przeciwpowodziowym. Teren jest stosunkowo płaski, rzędne terenu wahają się od 78,6 m n.p.m. do 79,50 m n.p.m.; przy istniejących obiektach powierzchnia terenu jest nadsypana do rzędnych sięgających 80,50 m n.p.m. Rzędna wału przeciwpowodziowego w okolicach oczyszczalni wynosi 82,50 m (wysokość wału ok. 3.5 m). Teren zalewowy Wisły w rozpatrywanym rejonie od powierzchni terenu wykształcony jest w facji powodziowej. W budowie biorą udział mady piaszczyste, mady gliniaste oraz namuły organiczne. Pod nimi występują piaski facji korytowej, przede wszystkim piaski średnioziarniste i gruboziarniste z głazikami. Utwory te są podścielone glinami zwałowymi zlodowacenia środkowopolskiego.

Z badań archiwalnych prowadzonych na terenie przeznaczonym pod budowę oczyszczalni ścieków, oraz późniejszych, prowadzonych na terenie wybudowanej oczyszczalni wynika, iż warunki geotechniczne panujące na terenie oczyszczalni są złożone. W obrębie rozpoznanego podłoża występują następujące zespoły gruntowe:

- grunty antropogeniczne
- mady (piaszczyste, gliniaste i namuły organiczne)
- piaski rzeczne Program Funkcjonalno-Użytkowy – Modernizacja i Rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Łomiankach
- gliny zwałowe,

Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występowała na głębokościach wahających się od 1,95 m n.p.m. do 3,0 m n.p.m. Ze względu na sąsiedztwo Wisły możliwe są znaczne wahania wody gruntowej. Woda gruntowa o zwierciadle napiętym nawiercona pod gruntami organicznymi stabilizowała się na głębokości 1,40-1,60 m n.p.m. Przy sprecyzowaniu lokalizacji obiektów, głębokości posadowienia i spodziewanych obciążeń należy dokonać analizy warunków podłoża dla poszczególnych obiektów oraz wykonać dodatkowe badania dla wybranej lokalizacji, licząc się z koniecznością opracowania projektu odwodniania wykopów fundamentowych. Koszty odwodnienia terenu leżą po stronie Wykonawcy.

Projektowane obiekty oczyszczalni zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, zaliczono do I kategorii geotechnicznej.

Wykonawca uwzględni konieczność odwadniania wykopów (np. poprzez igłofiltry lub inne efektywne metody). Przyjmuje się, że koszt zapłukania igłofiltrów, odwodnienia wykopów Wykonawca ujął w swojej ofercie jako roboty towarzyszące, również w przypadku, gdy nie wyodrębniono dla w/w czynności osobnych pozycji przedmiarowych.

5.6 Wentylacja

Powinna zostać zapewniona wentylacja, pozwalająca na usunięcie z wykopów, rowów, tuneli i przekopów potencjalnie niebezpiecznych gazów pochodzących z dowolnego źródła, oraz zapewnienie obecności wystarczającej ilości tlenu.

Przed wejściem pracowników należy podjąć odpowiednie kroki w celu sprawdzenia za pomocą detektorów gazu stanu bezpieczeństwa we wszystkich wyżej wymienionych miejscach prowadzenia prac.

5.7 Odkład i zagospodarowanie gruntu

Jeżeli technologia wykonania robót ziemnych oraz rozmiary placu budowy pozwalają na magazynowanie mas ziemnych niezbędnych do dalszych robót , tworzy się nasypy. Miejsce odkładu mas ziemnych powinno być ustalone w projekcie organizacji robót ziemnych, w którym należy podać:

- Wysokość nasypu
- Odległość nasypu od górnej krawędzi wykopu
- Stosunku pochylenia skarp

Jeżeli w projekcie nie zawarto danych jw. to masy ziemne - o ile to możliwe - należy składować w zagłębieniach terenu, jak najbliżej miejsca ich przyszłego wykorzystania. W innym przypadku należy składować masy ziemne tak, aby:

- Odległość skarp odkładu od krawędzi wykopu była równa przynajmniej jego podwójnej głębokości lecz nie mniejsza niż:
  - 3,0 m - przy gruntach przepuszczalnych
  - 5,0 m - przy gruntach nieprzepuszczalnych
  - 20,0 m - przy elementach robót zagrożonych nawianiem śniegu
- Odkłady były wykonywane w postaci nasypu wysokości do 1,5 m i nachyleniu skarp 1:1,5
- Na zboczach o kącie nachylenia do 20% odkłady wykonywać powyżej wykopu, a przy nachyleniach większych poniżej wykopu
- Odkłady ziemne lokalizować od strony najczęściej wiejących wiatrów

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie zorganizować i utrzymać składowiska przeznaczone na odkład tymczasowy gruntu pochodzącego z Robót ziemnych, a także zagospodarować, zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach, nadmiar gruntu i grunt nie nadający się do wykorzystania do Robót .

Wszelkie koszty związane z usunięciem gruntu z Terenu Budowy, transportem gruntu, koszty składowania gruntu na składowiskach, koszty utrzymania składowisk, koszty wszelkich Robót wykonywanych na składowiskach (np. załadunku, wyładunku, przemieszczania gruntu, i inne), ponosi Wykonawca i należy je odpowiednio uwzględnić w cenie oferty Wykonawcy.

Wykonawca powinien także ustalić z Zamawiającym lokalizację składowisk tymczasowych oraz miejsc stałego zagospodarowania gruntu, który nie będzie wykorzystany do Robót , odległości tych miejsc i odpowiednio uwzględnić te parametry w swojej ofercie.

W przypadku, gdy wykopywane są różne rodzaje materiału, winno się składować je oddzielnie, a najbardziej właściwy zachować do zasypania wykopów (jedynie w miejscach dopuszczonych w Dokumentacji Projektowej, nie wymagających zasypki gruntem dowożonym). Tam gdzie naturalne odwodnienie podłoża jest uzależnione od względnego położenia warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych gruntu, ze szczególną uwagą należy oddzielić od siebie materiał, a po zakończeniu Robót przywrócić go na właściwe miejsce.

5.8 Dokop gruntu

W przypadku, gdy Specyfikacja, Przedmiar Robót lub Dokumentacja Projektowa zakładają wykonanie Robót ziemnych z wykorzystaniem gruntu innego niż rodzimy (z dokopu), roboty ziemne należy wykonać z zastosowaniem gruntu o parametrach zgodnych z wymaganiami Umowy, pozyskanym przez Wykonawcę z miejsca położonego poza Terenem Budowy. Zapewnienie niezbędnego do wykonania Robót gruntu należy do obowiązków Wykonawcy.

5.9 Podłoże nośne

Podłoże nośne nie może ulec uszkodzeniu w związku z prowadzeniem prac budowlanych. Tworzenie dna wykopu powinno być w zwykłych warunkach operacją przeprowadzaną od razu, bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów, układaniem sieci technologicznych międzyobiektowych wraz z uzbrojeniem. Jeżeli podłoże zostanie uszkodzone, rów powinien być kopany głębiej, a miejsce to wypełnione betonem lub zagęszczone strukturalnym materiałem wypełniającym, zgodnie z zaleceniem Inżyniera.

Każdorazowo należy uzyskać odbiór podłoża pod obiekty kubaturowe przez uprawnionego geologa, potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

Nie jest dozwolone rozpoczynanie Robót Stałych na podłożu nośnym bez wcześniejszego uzyskania pisemnej zgody Inżyniera.

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

5.10 Usunięcie gruntów o małej nośności

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie oraz w razie natrafienia na grunt silnie nawodniony lub kurzawkę, roboty ziemne powinny być przerwane do czasu ustalenia z Zamawiającym, Inżynierem, Projektantem i kierownikiem budowy odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

Jeżeli wskutek wcześniejszego niewykonania urządzeń odwadniających lub wykonania tych urządzeń w sposób niewłaściwy, grunt w poziomie posadowienia fundamentów, sieci technologicznych międzyobiektowych wraz z uzbrojeniem został nawodniony i stał się nieprzydatny do bezpośredniego posadowienia lub wykonania robot ziemnych, to taki grunt należy usunąć na niezbędną głębokość i zastąpić go innym odpowiednim rodzajem gruntu.

5.11 Odwodnienia Robót ziemnych

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.

Przed przystąpieniem do Robót ziemnych powinny być wykonane wszystkie urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy, przekopy i nasypy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robot. Przy wykonywaniu rowów opaskowych otaczających wykop lub stokowych oraz wykonywanych w dnie wykopu należy sprawdzić, czy nie mogą one być przyczyną niekorzystnego dla Robót ziemnych nawodnienia gruntu w innych miejscach, w których występują grunty przepuszczalne nie nawodnione, albo czy nie powodują powstawania szkód na terenach sąsiednich.

Rowy powinny być wykonane od strony spadku i zlokalizowane poza możliwym klinem odłamu skarpy wykopu. Wykopy odwadniające powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych.

Odwodnienia wgłębne drenażami, studniami depresyjnymi, studniami chłonnymi itp. powinny mieć urządzenia do automatycznej sygnalizacji przerw w działaniu oraz pompy rezerwowe i dwa niezależne źródła zasilania w energię elektryczną. Efekt działania urządzeń odwodnienia wgłębnego powinien być sprawdzony w specjalnie do tego celu wykonanych piezometrach.

Obniżenie wód gruntowych w wykopie powinno być wykonane w przypadkach gdy woda gruntowa uniemożliwia wykonanie wykopu stosowanym na budowie sprzętem lub jest utrudnione posadowienie rurociągu lub studni na poziomie przewidzianym w projekcie. Obniżenie wód gruntowych powinno być przeprowadzone w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu wykonywanego odcinka ani w podłożu obiektów sąsiednich.

W celu zabezpieczenia budowy przed napływem wód opadowych i powierzchniowych należy wykonać system odprowadzeń rowkami trapezowymi o spadku podłużnym, wykorzystując spadki naturalne terenu a w przypadku ich braku wykonać studnie zbiorcze, z których wodę należy odprowadzić za pomp.

Jeżeli zajdzie konieczność odwadniania wykopów pod jakikolwiek obiekt, nowy budynek lub rurociąg to Wykonawca określi metodę odwadniania na podstawie zastanych na budowie warunków gruntowo - wodnych oraz wykona niezbędną dokumentację projektową i uzyska dla niej wszystkie niezbędne uzgodnienia do realizacji odwodnienia.

Odwodnienia mogą wymagać wykopy pod sieci zewnętrzne.

W związku z możliwością występowania wody gruntowej w wykopie należy usuwać ją przez zastosowanie opasek z zestawów igłofiltrowych wpłukiwanych na wymaganą głębokość. Igłofiltry należy łączyć w zestawy, zestaw połączony z agregatem próżniowo pompowym. Wodę pompowaną odprowadzać do istniejących w pobliżu studzienek kanalizacji deszczowej lub wpustów deszczowych tymczasowymi rurociągami.Tymczasowe rurociągi układać na powierzchni terenu ze spadkiem w kierunku studzienek. Energie do pompy odwodnieniowej doprowadzić z agregatu prądotwórczego lub tymczasowego kabla energetycznego z miejsca uzgodnionego przez wykonawcę z zakładem energetycznym.

W pozostałych odcinkach sieci technologicznych międzyobiektowych (gdzie nie stwierdzono wody gruntowej) stosować odpompowanie ewentualnej wody z dna wykopu. Rzeczywisty sposób odwodnienia wykopów i pompowania Wykonawca ustali po wykonaniu wykopu i ustaleniu faktycznego napływu.

5.12 Wykopy

W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w odniesieniu do badań geologicznych. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych od uwidocznionych w załączonej do projektu budowlanego dokumentacji geotechnicznej Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie Inżyniera i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robot, jeżeli dalsza ich kontynuacja może wpłynąć na bezpieczeństwo konstrukcji lub Robót . Zgodę na wznowienie robot wydaje Inżynier na wniosek Wykonawcy po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii Projektanta co do sposobu dalszego prowadzenia robot oraz wprowadzenia ewentualnych zmian
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robot w sposób i w zakresie odmiennym od pierwotnego.

Przy wykonywaniu robot ziemnych należy uwzględnić:

- naturalną wilgotność gruntu,
- zjawisko kapilarnego podciągania wody w gruncie,
- przepuszczalność gruntu

5.12.1 Wykopy próbne

Dla uściślenia przebiegu tras ewentualnego uzbrojenia podziemnego należy wykonać wykopy próbne. Inżynier może zarządzić wykonanie wykopów próbnych z innych przyczyn. Jeżeli nie zostanie ustalone inaczej, wykopy próbne należy w zwykłych warunkach prowadzić ręcznie.

Pozwoli to na określenie rodzaju warstwy powierzchniowej, jej stanu i głębokości pod poziomem terenu oraz wszelkich innych związanych z tym informacji.

5.12.2 Wykopy pod obiekty kubaturowe

Wykopy szerokoprzestrzenne pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni.

Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplantować i zagęścić.

Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić, czy własności gruntu odpowiadają przyjętym w projekcie.

Nachylenie skarp wykopów wykonać zgodnie z projektem. W strefie przydennej skarpy zabezpieczyć szalunkiem drewnianym lub stalowym. Nachylenie skarp wykopów fundamentowych 1:0,5.

5.12.3 Wykopy liniowe pod sieci technologiczne międzyobiektowe wraz z uzbrojeniem, przyłącza

Wykopy pod przewody rurociągowe 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. Niedopuszczalne jest przegłębienie wykopów.

- Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.
- Wszystkie napotkane nieczynne uzbrojenia podziemne na trasie wykonywanego wykopu należy bezwzględnie zdemontować.
- Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm.
- Minimalne odchylenia rzędnych dna wykopu nie powinna być większa niż:
  - 3,0 cm - w gruntach spoistych
  - 5,0 cm - w gruntach wymagających wzmocnienia

- Szerokość wykopów z obudową nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż ±5 cm ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopów i klinów grubości nie większej niż 5 cm
- Ściany wykopu rozpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby stalowe płyty, elementy ścianek szczelnych przylegały do gruntu całą swoja powierzchnią
- Minimalna odległość między równocześnie wykonywanymi sąsiednimi wykopami, która należy liczyć od wewnętrznych ścian tych wykopów, przy zbliżonym kierunku osi powinna wynosić:
  - 7,0 m - przy głębokości wykopu do 4,0 m
  - 10,5 m - przy wykopie głębokości od 4,0 do 6,0 m
  - Przy większych głębokościach odległości te należy policzyć indywidualnie
- Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy parametry gruntu odpowiadają tym, które przyjęto w Dokumentacji Projektowej.
- Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia.

5.12.4 Wykopy fundamentowe

Wymiary wykopów fundamentowych powinna być dostosowana do wymiarów fundamentów w pionie, głębokości wykopów , rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- W wymiarach w planie ±10 cm
- Dla rzędnych dna ±5 cm

5.12.5 Wykopy wykonywane ręcznie

Wykopy powinny być wykonywane sprzętem ręcznym w przypadku wystąpienia takiej konieczności z uwagi na ograniczony dostęp, bliskość innych instalacji lub z innych względów. Inżynier jest upoważniony do wprowadzenia zakazu użycia koparek lub innych maszyn ciężkich na dowolnym etapie wykonywania Robót .

5.12.6 Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu

Przy wykonywaniu wykopów, zasadnicze linie obiektów i krawędzie wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

Jeżeli odchylenia od wymiarów nie są określone w projekcie, to dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do +/– 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.
- Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż +/– 10 cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych Robót ziemnych nie może przekroczyć +1 cm i –3 cm.
- Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/– 10 cm, a krawędzie wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie, nie powinno przekraczać +/- 5 cm.

- 0,05% - przy spadkach rowów odwadniających
- 4,0 cm - przy rzędnych w siatce kwadratów 40 x 40 cm
- rzędne dna wykopu pod fundamenty nie powinny się różnić więcej niż ± 5 cm
- Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.
- Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową.

Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić, czy własności gruntu odpowiadają przyjętym rozwiązaniom w przekazanej Wykonawcy Dokumentacji Projektowej.

5.12.7 Odwadnianie wykopów

Należy zapobiegać gromadzeniu się wody w wykonywanych wykopach. Odwodnianie wykopów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami norm PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1997 i PN-S-02205:1998 i poniższymi wytycznymi.

Metodyka Robót powinna zawierać propozycje dotyczące systemów odwadniających oraz usuwania wody.

Metodyka w zakresie odwodnienia może obejmować wykonanie tymczasowych drenów, rowów odwadniających, drenów odcinających, sączków, studzienek, studni, zastosowanie pomp, igłofiltrów lub innych urządzeń odwadniających i powinna uwzględniać wszystkie materiały i wyposażenie potrzebne do utrzymania zwierciadła wody w sposób stały poniżej poziomu dna wykopu, aż do czasu, gdy Roboty zostaną ukończone.

Szczególną uwagę zwraca się na możliwość wystąpienia zjawiska pływania w przypadku częściowo ukończonych odcinków, jeżeli wody gruntowe nie są odpowiednio kontrolowane lub, jeżeli dopuści się do zalania wykopów. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie uszkodzenia lub koszty do poniesienia wynikłe z zaniedbania niniejszego ostrzeżenia.

Wykonawca podejmie wszelkie środki ostrożności, aby zapobiec naruszeniu struktury gruntu w wyniku stosowanego odwodnienia. Systemy odwodnienia gruntu powinny być zaprojektowane i eksploatowane w taki sposób, aby spowodowane przez nie osunięcia gruntu nie uszkodziły pobliskich instalacji i konstrukcji.

Przed rozpoczęciem odprowadzania wód gruntowych winno się uzyskać pisemne zezwolenie właściwych władz i właścicieli terenu. Wykonawca będzie również przestrzegać obowiązujących lokalnie przepisów. Ponadto bez uzyskania pisemnego zezwolenia nie wolno odprowadzać wód gruntowych do istniejącej sieci kanalizacyjnej ani do systemu odprowadzenia wód powierzchniowych. Jeżeli udzielone zostanie zezwolenie na wykorzystanie nowych lub istniejących rur, które nie stanowią części czynnej sieci kanalizacyjnej, należy je wówczas dokładnie oczyścić z mułu i innych odkładających się materiałów oraz naprawić ewentualne uszkodzenia.

W czasie Robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny rowków odwadniających, umożliwiających szybki odpływ wód z wykopu.

Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren Robót ziemnych.

Wykonawca zapewni, iż do wykonanych wykopów nie będzie się dostawać woda podczas prowadzenia prac budowlanych.

Należy rozważyć, czy zastosowana metoda odwadniania zapewni, iż ściany wykopów będą stabilne przez cały czas i czy nie będzie powodować nadmiernych wstrząsów bądź też pęknięć w podłożu.

Ponadto należy zabezpieczyć się przed możliwością iż powrót wód gruntowych może spowodować zapadnięcie się gruntów o wrażliwej strukturze, np. luźnych piasków.

Wykonawca zapewni, że na czas trwania Robót na Budowie jest dostępny rezerwowy agregat, tak. aby zapewnić stałe odwadnianie.

5.12.8 Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej

Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa projekt. Gdy wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę Robót należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż w 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.

Wszystkie obmiary dla obniżenia poziomu wody powinny być zawarte w cenach jednostkowych.

5.12.9 Umocnienie i ochrona wykopów

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami (w szczególności PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1997) i sztuką budowlaną tak, aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości rowu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na uszkodzenie instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg.

Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte chyba, że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu. Generalnie założono umocnienie ścian wykopów na całej długości projektowanych sieci technologicznych.

Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdą się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym oraz, gdy warunki gruntowo – wodne na to pozwalają.

Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem.

5.12.10 Wykopy i ich zabezpieczenie

Dla bezpiecznego dojścia i dojazdu do nieruchomości przyległych do pasa robót należy koniecznie przestrzegać następujących zasad. W gruncie niespoistym w wykopach o ścianach podpartych i rozpartych należy przestrzegać żeby:

- Górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 1-15 cm ponad teren
- Rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadaniem w dół
- Krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub zasięgu pracy żurawi.
- Roboty przy wykopach liniowych prowadzić krótkimi odcinkami,
- W danym dniu roboczym wykonywać tyle wykopów, ile można na bieżąco oszalować, rozeprzeć i zabezpieczyć,
- Nie dopuszcza się pozostawiania wykopów nieoszalowanych i niezabezpieczonych na dzień następny.

- Ziemię z wykopu należy składować przy wykopie, gdy trasa kanału lub rurociągu przebiega po użytkach zielonych.
- W miejscach skrzyżowania z przejściami należy zastosować kładki z poręczami.
- W miejscach lokalizacji studzienek kanalizacyjnych poszerzenie obudowy dostosować do wymiaru wykopu budowlanego, tj. poszerzenie do szerokości 2,4 m (łącznie) oraz na długości (licząc wzdłuż osi wykopu liniowego dla kanału) 3,0 m.

Zabezpieczenie ścian przez obudowę dwustronną należy wykonywać jednocześnie z odspajaniem gruntu w wykopie i wydobywaniem na powierzchnię urobku

5.12.11 Ruch budowlany po dnie wykopów liniowych

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

5.12.12 Zabezpieczenie wykopów szerokoprzestrzennych

Zabezpieczenie wykopów szerokoprzestrzennych należy wykonać w przypadku gdy:

- grunt jest mało spoisty lub skarpy zajęłyby dużo miejsca
- wykonanie skarp jest niemożliwe
- należy obniżyć poziom wody gruntowej i zachodzi konieczność prowadzenia prac w ścianach szczelnych

Zabicie ścianek szczelnych wykonać zgodnie z projektem. W szczególności należy sprawdzić następujące warunki wytrzymałościowe:

- Siła w ściągu zwiększona o 50% powinna być mniejsza od dopuszczalnej (jedna kotwa ulega zniszczeniu)
- Zakotwienie (np.: płyta kotwiąca lub buława iniekcyjna) wystarczy do przeniesienia obciążenia 1,5 x A x d gdzie:

  A - to obliczeniowa siła kotwiąca na 1 mb ściany
  d - to rozstaw kotew na długości ściany.

- Momenty zginające w brusach ścianki szczelnej nie powinny spowodować uplastycznienia przekroju.
- Nie powinno dojść do wyparcia dna (równowaga sił poziomych pod ścianką z uwzględnieniem sił filtracji)

5.12.13 Wykonanie wykopów 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, chyba że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej.

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.

5.12.14 Określenie metody wykonywania Robót Ziemnych

Wykopy pod rurociągi międzyobiektowe, komory, uzbrojenie, kable należy wykonywać jako wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych zabezpieczonych z rozparciem lub wykopy otwarte szerokoprzestrzenne ze skarpami. Metody wykonania wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do miejsca lokalizacji, głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Obowiązuje norma PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999.

Przejścia pod drogami należy wykonywać w wykopach umocnionych z zabezpieczeniem możliwości przejazdu.

Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Szczególną ostrożność należy zachować przy wykonywaniu wykopu w miejscach o dużym uzbrojeniu podziemnym oraz w pobliżu istniejących obiektów.

5.12.15 Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu Robót ziemnych

Podczas realizacji robót ziemnych trzeba przestrzegać niżej wymienionych zasad bhp:

- Prace muszą być prowadzone zgodnie z dokumentacją.
- Przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wyznaczyć przebieg instalacji podziemnych, a szczególnie linii gazowych i elektrycznych.
- Roboty w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy prowadzić szczególnie ostrożnie i pod nadzorem kierownictwa budowy.
- W odległości mniejszej niż 0,5 m od istniejących instalacji roboty należy prowadzić ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego, narzędziami na drewnianych trzonkach.
- Teren, na którym są prowadzone roboty ziemne, powinien być w miarę konieczności ogrodzony i zaopatrzony w odpowiednie tablice ostrzegające.
- Wykopy powinny być wygrodzone barierami, ustawionymi w odległości co najmniej 1.0 m od krawędzi wykopu.
- W przypadku prowadzenia robót w terenie dostępnym dla osób postronnych wykopy należy zakryć szczelnie balami.

5.12.16 Obsunięcia gruntu, zapadnięcia i nadmierne wykopy

Wykonawca jest zobowiązany do podjęcia wszystkich środków ostrożności, aby zapobiec obsunięciom i zapadnięciom gruntu i innych materiałów w wykopach. W przypadku wystąpienia obsunięć i zapadnięć lub w przypadku wykonania za dużych wykopów w stosunku do minimalnych wymaganych lub możliwych do wykonania w celu przeprowadzenia Robót powstałe w ten sposób doły należy wypełnić.

5.12.17 Roboty ziemne, które należy chronić przez wodą

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony wykopów przed wodą, pojawiającą się na skutek przesączania się wód gruntowych, podtopień, opadów lub w inny sposób, tak, aby Roboty były przeprowadzone bez dostępu wilgoci. Wykonawca będzie postępował w taki sposób, aby podłoże lub nagromadzona woda lub ścieki znajdowały się poniżej dolnego poziomu Prac .

5.12.18 Odspojenie i odkład urobku

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wykopy otwarte szerokoprzestrzenne pod obiekty kubaturowe należy wykonać mechanicznie koparkami podsiębiernymi.

Podczas trwania Robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od istniejących i projektowanych przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp.
  W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypał, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera i odpowiednie przedsiębiorstwa i instytucje.
- należy bezwzględnie ręcznie odspoić grunt na głębokościach i w miejscach, w których występują lub spodziewane jest występowanie instalacji i urządzeń podziemnych. Niezależnie w sposób ciągły w czasie użycia sprzętu mechanicznego prowadzić ciągłą obserwację odspajanego gruntu.
- należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległościmin. 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu,
- zabezpieczenie przed napływem wód powierzchniowych do wykopu,
- unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach.
- w sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie przykrycie wykopu,
- w wykopach o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy, rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków,
- należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu),
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać,
- przy wykonywaniu wykopów otwartych należy zapewnić stałą kontrolę i poprawę torowiska koparki,

Metody wykonania robót ziemnych określone zostaną w projekcie robót ziemnych opracowanym przez Wykonawcę.

5.12.19 Pod**łoż**e

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). Grubości 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 lub wzmocnieniem podłoża.

Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża, bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub ułożeniem przewodu. Pozostawioną warstwę gruntu usuwa się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub płyty dennej. W wypadku wykonania wykopu głębokości większej niż projektowana należy jako uzupełnienie zastosować (do wymaganego poziomu posadowienia fundamentu) odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-żwirową lub warstwę betonu (tzw. chudego betonu) zgodnie z zaleceniami dokumentacji projektowej.

Gdy podsypka piaskowo-żwirowa ma grubość większą niż 200 mm, należy ją układać warstwami i każdą warstwę zagęszczać. Grubość warstw betonu nie powinna przekraczać 1/4 szerokości fundamentu

Przy zmechanizowanym wykonywaniu Robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubości co najmniej 20 cm. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać +/-3 cm. Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża, bezpośrednio przed wykonaniem danego obiektu, fundamentu, odcinka sieci wraz z uzbrojeniem.

Warstwa nośna musi być uważnie wyrównana lub uformowana według wymagań. Wykonawca zgłosi Inżynierowi fakt iż wykopy są gotowe do wykonania fundamentów, dróg, parkingów, układania rurociągów wraz z uzbrojeniem i do momentu, kiedy nie uzyska akceptacji Inżyniera na wykonanie wykopów nie będzie przeprowadzał wykonania w/w Robót. W przypadku, gdy układanie rurociągów wraz z uzbrojeniem jak też inne roboty przeprowadzane były przed uzyskaniem akceptacji Inżyniera może on w każdej chwili żądać rozebrania wykonanych odcinków na koszt Wykonawcy.

5.12.20 Stateczność skarp i zboczy

Przy określaniu pochylenia skarp wykopów i nasypów należy uwzględniać:

- wielkość obciążeń dynamicznych przekazywanych na podłoże gruntowe,
- obciążenia terenu wokół projektowanego wykopu,
- wartość kąta tarcia wewnętrznego i spójności gruntu,
- wysokość skarp, nasypów i ukopów,
- obciążenie powierzchni gruntu w pobliżu górnych krawędzi skarp, występujące w trakcie wykonywania robot
- wilgotność gruntu w skarpach

5.12.21 Pochylenie skarp w wykopach

Nachylenie skarp powinno być określone w projekcie. Jeżeli projekt nie określa nachylenia, to dla skarp nieobciążonych można przyjąć nachylenia według – Tabela 1

- Wykonywanie wykopów przez podkopywanie jest zabronione.
- Wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste powinny być bezwzględnie zabezpieczone przez rozparcie ścian.
- Do wykonywania deskowań stosować należy ; drewno III lub IV klasy.
- Deskowanie zabezpieczające wykop powinno: wystawać co najmniej 15 cm ponad krawędź wykopu w celu ochrony przed spadaniem gruntu, kamieni i innych przedmiotów
- Deskowania rozbiera się warstwami szeroki do 40 cm od dołu, odpiłowując stojaki miarę rozbierania ścian.
- Schodzić i wchodzić do wykopów można jedynie po drabinkach lub schodniach.
- Jeśli projekt nie podaje minimalnych odległości, jakie należy zachować przy prowadzeniu robót w pobliżu istniejących budynków, przyjmuje się-. że odległości bezpieczne przy wykonywaniu wykopów bez specjalnych zabezpieczeń wynoszą:

  - 3,0 m -jeśli poziom dna wykopu jest położony ponad 1,0 m w stosunku do poziomu spodu fundamentu istniejącego budynku,
  - 4,0 m - jeśli poziomy są jednakowe,
  - 6,0 m - jeśli dno wykonywanego wykopu jest poniżej spodu istniejącego fundamentu, lecz nie niżej niż 1,0 m.

- Przy robotach zmechanizowanych należy wyznaczyć w terenie strefę zagrożenia, dostosowaną do rodzaju użytego sprzętu, koparki powinny zachować odległość co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopów.
- Nie dopuszczać, aby między koparką a środkiem transportowym znajdowali się ludzie,
- Samochody powinny być ustawione tak, aby kabina kierowcy była poza zasięgiem koparki,
- Wyładowanie urobku powinno odbywać się nad dnem środka transportowego,
- Niedozwolone jest przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego
- W przypadku konieczności dokonania jakichkolwiek prac w pobliżu pracujących maszyn należy je bezwzględnie wyłączyć.
- Odległość między krawędzią wykopu a składanym gruntem powinna być nie mniejsza niż:

  - 3,0 m - przy gruntach przepuszczalnych,
  - 5,0 m - przy gruntach nieprzepuszczalnych.

- Niedozwolone jest składowanie gruntów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem, że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.
- Niedozwolone jest składowanie urobku w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu przy wykopach nieumocnionych.
- W przypadku osunięcia się gruntu lub przebicia wodnego należy wstrzymać roboty, zabezpieczyć miejsce niebezpieczne i ustalić przyczynę zjawiska; do usunięcia usuwisk lub przebić wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu ich przyczyny i sposobu likwidacji.
- Gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną znalezione niewypały lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, miejsce odpowiednio zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić właściwe władze administracyjne i policję.
- W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe bądź szczątki archeologiczne należy roboty przerwać, teren zabezpieczyć i powiadomić właściwy urząd konserwatorski.
- W przypadku odkrycia pokładów kruszyw lub innych materiałów nadających się do dalszego użytku należy powiadomić Inżyniera i uzyskać od niego informację dotyczącą dalszego postępowania.

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia, podparcia lub nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w nienawodnionych gruntach (suchych) oraz w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a głębokości wykopu nie będzie większa niż:

- 2.0 m w skałach litych odspajanych mechanicznie,
- 1.0 m w rumoszach, wietrzelinach i skałach spękanych,
- 1.25 m w gruntach mało spoistych
- 1.5 m w gruntach spoistych

Wykopy o głębokości większej niż powyżej należy wykonywać ze skarpami o bezpiecznym pochyleniu. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp roboczych o wysokości do 4 m:

- pionowe – w skałach litych, mało spękanych,
- o nachyleniu 2:1 - w gruntach zwięzłych i bardzo spoistych,
- o nachyleniu 1:1 – w skałach spękanych i rumoszach zwietrzałych,
- o nachyleniu 1:1.25 - w gruntach małospoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych gliniastych,
- o nachyleniu 1:1.5 - w gruntach sypkich (piaski, żwiry, pospółki)

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych dotyczy przypadków, gdy grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych. Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne nachylenie skarp powinno wynosić:

- 1:1.5 dla skarp wykopów do głębokości 2,0 m,
- 1:1.75 dla skarp wykopów do głębokości 3,0 m

Przy większej głębokości wykopu nachylenie skarp należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności zbocza.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu powierzchnie powinny mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podstawa skarpy powinna być zabezpieczona przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu w spadku w kierunku środka wykopu,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać

Rodzaj gruntu	Do głębokości wykopu lub wysokości nasypu, m	Nachylenie skarp
a. Wykopy szerokoprzestrzenne Piaszczyste Piaszczysto-gliniaste i gliniasto-piaszczyste o jednakowej wilgotności i plastyczności	 do 6 do 3 do 6	 1:1,25 1:1,00 1:1,25
Żwiry, grunty margliste, w zależności od plastyczności	do 3 do 6	1:0,50 1:1,00
Suche lessowe o nienaruszonej strukturze		1:0,10
Słabe zwietrzałe skały o uwarstwieniu przeciwnym nachyleniu skarpy	do 3 do 6	1:0,20 1:0,50
b. Nasypy Piaszczyste Gliniasto-piaszczyste, gliniaste, pylaste, margliste	do 8 do 8	1:1,50 1:1,25
Lessowe	do 6	1:1,25
Piaski i gruboziarniste żwiry	do 12	1:1,25
Kamienie o wymiarach do 25 cm z miękkich skał	do 6	1:0,75
Kamienie o wymiarach ponad 25 cm	do 6	1:0,50
c. Wykopy fundamentowe i kanalizacyjne Nasypowe, piasek, żwir	do 5 ponad 5	1:1,25 1:1,50
Piaszczysto-gliniaste	do 5 ponad 5	1:0,67 1:1,00
Gliniasto-piaszczyste	do 5 ponad 5	1:0,50 1:0,75
Gliny	do 5 ponad 5	1:0,33 1:0,67
Łupki niezwietrzałe	do 5 ponad 5	1:0,10 1:0,25
Less	do 5 ponad 5	1:0,50 1:0,75

5.12.22 Rozparcie lub podparcie ścian wykopów

Typowe rozparcia i podparcia wykopów mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości 4,0 m w warunkach gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się występowania obciążeń spowodowanych przez budowle, środki transportu, składowany materiał, urobek gruntu, itp. oraz jeżeli warunki wykonania robot nie stawiają ostrzejszych wymagań.

Przy wykopach głębszych należy stosować szalunki systemowe typu obudowa słupowa (komora), obudowa punktowa (np. prod. Kopras lub innych).

Przy wykonywaniu wykopów podpartych lub rozpartych powinny być zachowane następujące wymagania:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 15 cm,
- wykop rozparty powinien być przykryty szczelnie balami w przypadku, gdy w pobliżu wykopu jest przewidywany ruch pojazdów,
- rozpory powinny być tak umocowane aby uniemożliwione było ich samoczynne opadanie w dół,
- w odległościach nie większych niż 20 m powinny znajdować się wyjścia awaryjne z dna wykopu,
- w każdej fazie robot pracownicy powinni znajdować się w części wykopu odeskowanego,

Stan rozparcia i podparcia ścian wykopów powinien być sprawdzany okresowo i niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla wzmacniających konstrukcji, np.: intensywne opady deszczu, śniegu, duże mrozy, silny wiatr, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu.

Kontrole stanu zabezpieczeń wykopu należy rejestrować w dzienniku budowy.

Pogłębienie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoistych i 0,3 m w gruntach pozostałych może odbyć się dopiero po odeskowaniu ścian. Przy pogłębianiu wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu.

Rozbieranie umocnień ścian lub skarp wykopów powinno być przeprowadzone stopniowo w miarę zasypywania wykopów poczynając od dna wykopu.

Zabezpieczenie ścian wykopów można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż:

- 0,5 m – z wykopów wykonanych w gruntach spoistych,
- 0,3 m – z wykopów wykonanych w innych gruntach.

W celu maksymalnej eliminacji zagrożeń zalecane jest dokonywanie odbiorów Robót ulegających zakryciu w sposób postępujący, odcinkowy, nie wymagający przetrzymywania w sposób ciągły długich odcinków projektowanej sieci w wykopie otwartym.

5.12.23 Zejścia i wyjścia w wykopach

Przy wykopach głębszych niż 1,0 m od poziomu terenu powinny być wykonane w odległościach nie większych niż 20 m bezpieczne zejścia (wyjścia) dla pracowników.

Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach lub skarpach oraz opuszczanie i podnoszenie
pracowników urządzeniami przeznaczonymi do wydobycia urobionego gruntu jest zabronione.
W wykopach umocnionych należy wykonać wyjścia awaryjne.

5.12.24 Składowanie urobku z wykopów

Grunt wydobyty z wykopu powinien być przetransportowany niezwłocznie na miejsce jego przeznaczenia, na odkład przeznaczony do zasypania wykopów po jego zabudowaniu lub wywieziony z placu budowy. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypania wykopów odległość podstawy skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- nie miej niż 3,0 m - na gruntach przepuszczalnych,
- nie mniej niż 5,0 m – na gruntach nieprzepuszczalnych,
- niedozwolone jest składowanie gruntu w postaci okładów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu obudowanego,
- niedozwolone jest składowanie gruntu w postaci odkładów w granicach klina odłamu gruntu.

5.12.25 Zasypywanie wykopów

Wykonawca zapewni, iż czas, tempo i sposób przeprowadzania zasypania wykopów będzie taki, iż żadna część Robót z tego powodu nie będzie poddana nadmiernemu obciążeniu, osłabiona, uszkodzona lub narażona na uszkodzenie. Warstwy materiału do zasypania będą kładzione w ten sposób, aby zapewnić odpowiednie odwadnianie i zapobiec gromadzeniu się wody. Wykonawca powinien przedsięwziąć wszelkie możliwe środki ostrożności aby zapewnić, iż Roboty stałe i przyległe budowle nie zostaną uszkodzone podczas wykonywania prac.

Zasypywanie wykopów powinno być dokonane bezpośrednio po zakończeniu w nich prowadzenia robót.

Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych.
Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to do zasypania wykopów używać gruntu wcześniej wydobytego z tego wykopu, nie zamarzniętego, bez zanieczyszczeń, po wcześniejszym ułożeniu rurociągu, uzbrojenia, kabla na odpowiednio zagęszczonej podsypce piaskowej, wykonaniu jego obsypki i zasypki zgodnie z wymaganiami odpowiednich SST dotyczących rurociągów kanalizacji sanitarnej. Dla rurociągów układanych w drodze, wskazanych w dokumentacji projektowej zasypkę prowadzić w całości gruntem dowożonym.

Jeżeli w dokumentacji projektowej nie przewidziano innego sposobu zagęszczania gruntu przy zasypywaniu wykopów, to układanie i zagęszczanie gruntu powinno być wykonywane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania i wynoszącej:
- nie większej niż 25 cm przy stosowaniu ubijaków ręcznych,
- nie większej niż 30 cm przy ubijaniu urządzeniami wibracyjnymi, np.: płytami wibracyjnymi.

Do wysokości ok. 30 cm ponad górną krawędź rurociągu należy prowadzić ręczną zasypkę i zagęszczanie. Zasypanie i ubijanie gruntu powinno następować równocześnie po obu stronach rurociągu.

5.12.26 Wybór materiału do zasypywania i jego zagęszczanie

Tam, gdzie wymagane jest zasypywanie poniżej poziomu gruntu i przyległych konstrukcji, materiał użyty do zasypywania należy starannie dobrać i zagęścić zgodnie ze specyfikacją.
Nie wolno przeprowadzać zasypywania przed uzyskaniem odbioru Robót ulegających zakryciu przez Inżyniera. Zasypywanie należy przeprowadzać jednocześnie po obu stronach rurociągu tak, aby różnica poziomów nigdy nie przekraczała 0,30 m lub w inny zalecony sposób. Najogólniej zasypywanie wykopów powinno się odbywać tak szybko jak to jest możliwe do wykonania.

Wykopy pod rurociągi, kable w gruncie powinny mieć ułożoną właściwą warstwę podsypki o grubości w danym rowie proporcjonalnej do średnicy rurociągu zgodnie z wymaganiami określonymi w odpowiednich SST i dokumentacji projektowej.

Podsypki pod rurociągi międzyobiektowe, uzbrojenie, kable powinny być układane poprzez ich rozścielanie i zagęszczanie na całej szerokości wykopu. Należy dobrać materiał o właściwej granulacji, tak, aby pozwolić na osadzenie się w/w na podsypce i w konsekwencji ich pełne podparcie na całej długości i szerokości. Należy przewidzieć wystarczającą ilość miejsca na wykonanie i kontrolę złącz. Wykonawca zapewni, iż rurociągi będą podparte przynajmniej w trzech/czwartych każdego odcinka rurociągu. Po zaakceptowaniu przez Inżyniera wykop należy ostrożnie zasypać materiałem granulowanym.

Grudy ziemi o średnicy większej niż 0,1 m należy rozbić przed zagęszczaniem. Zawartość wody w gruncie należy uważnie sprawdzać przez suszenie lub przez zwilżanie za pomocą spryskiwacza przed zasypaniem.

Do zagęszczenia gruntów można użyć maszyn takich jak: wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 1.00 w skali Proctora. Zastosowany sposób zagęszczenia zasypki wykopów nie powinien oddziaływać ujemnie na stateczność budynków i innych budowli oraz istniejącego uzbrojenia terenu. Za powstałe ewentualne szkody odpowiadać będzie Wykonawca.

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń powstałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie i izolacji wodoszczelnej.

Wykopy należy zasypywać niezwłocznie po zakończeniu prac budowlanych, aby nie narażać wykonanych konstrukcji lub instalacji na działanie wpływów atmosferycznych, szczególnie w okresie jesienno-zimowym.

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto-piaszczyste wg PN 84/B-02480 pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione spoza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, lessowych. Wykonawca we własnym zakresie ustali miejsce wywozu namułów organicznych. Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów można użyć maszyn takich jak: wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia, jeżeli dokumentacja tego nie określa, winien wynosić 0,95-1,0 skali Proctora.

UWAGA :
Każdorazowo należy przeprowadzić po skończonej zasypce wykopu wraz z zagęszczeniem badania wskaźnika zagęszczenia gruntu potwierdzające osiągnięcie projektowanych wartości wskaźnika Is. Badania te należy przeprowadzać z częstotliwością 3 badania na 100 m projektowanej sieci międzyobiektowej. Szczególną uwagę zwracać na dokładne zagęszczanie zasypek wokół projektowanych studni.

5.12.27 Zasypywanie wykopów pod drogami

Podłoże gruntowe przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni musi być zagęszczone zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne.

Grunt pod nawierzchnie należy zagęścić do uzyskania wskaźnika Is= 1,0 pod konstrukcję nawierzchni drogowej i Is = 0,9 pod pobocza.

Wilgotność zagęszczanego zasypu powinna być równa wilgotności optymalnej gruntu lub wynosić co najmniej 80% jej wartości. Dotyczy to gruntów spoistych. Dla gruntów sypkich warunek ten nie musi być zachowany. Wartość wilgotności optymalnej powinna być określona laboratoryjnie.

Wykopy pod rurociągi pod drogami publicznymi muszą być dodatkowo przykryte powyżej normalnego zasypania rurociągu warstwą konstrukcyjną pod drogi. Zasypywanie powinno odbywać się równomiernie na całej długości i zagęszczane w warstwach nie przekraczających grubości 200 mm przy optymalnej zawartości wilgoci. Zawartość wilgoci w materiale do zasypywania może wymagać poprawek, tak, aby możliwe było osiągnięcie maksymalnej możliwej gęstości. Materiał do zasypania który nie zawiera dostatecznej ilości wilgoci która jest wymagana do osiągnięcia wymaganego stopnia zagęszczenia będzie wymagał dodania wody poprzez spryskanie materiału i wymieszanie przed ułożeniem.

5.12.28 Usuwanie nadmiaru urobku

Zgodnie z zapisami prawa: Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (Dz. U. 2013 Nr 0 poz. 21 z późn. zmianami) grunt pozostały po wbudowaniu winien być utylizowany.

Przy transporcie mas ziemnych obowiązują zapisy niniejszych ST oraz ST-00. Grunt pozostały po wbudowaniu w świetle obowiązującego prawa będzie traktowany jako odpad i będzie utylizowany. Postępowanie z odpadami określono w ST-00.

Koszty prac, robót, pozyskania uzgodnień, transportu, itp. wynikające z obowiązku ostatecznego unieszkodliwienia odpadów i gruntu pozostałego po wbudowaniu będą wliczone przez Wykonawcę w ceny jednostkowe robót ziemnych, zgodnie z punktem 9 niniejszej ST.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wyszukanie i zabezpieczenie odpowiednich terenów na składowanie nadmiaru urobku.

W związku z wywozem nadmiaru urobku Wykonawca będzie odpowiedzialny za załadunek, transport, rozplantowanie, wyrównanie, pryzmowanie urobku itp. wg potrzeb tak, aby utrzymywać warstwy wierzchnie w porządku i zapewnić bezpieczeństwo.

5.13 Nasypy

Nasypy należy wykonywać z gruntów jednorodnych. Nie wolno budować nasypów z gruntów torfiastych, zawierających materiały pochodzenia organicznego oraz gruntów będących w stanie ciekło-plastycznym i zawierających składniki chemiczne rozpuszczalnych w wodzie.

- Materiał użyty do nasypu powinien być suchy lub znajdować się w stanie wilgotności naturalnej.
- Nasypy należy wykonywać warstwowo przy grubości warstwy max. 0,5m:
- Każda warstwa powinna być wykonana z jednorodnego gruntu
- Każda warstwa powinna być zagęszczona do stopnia podanego w projekcie
- Nie wolno dopuścić do powstania warstwach nieprzepuszczalnych zaklęśnięć zdolnych do zatrzymania wody
- W każdej warstwie należy zapewnić swobodny odpływ penetrującej nasyp wody
- Warstwy gruntów nieprzepuszczalnych powinny być w przekroju dwuspadkowe o kącie nachylenia ok.5°

W projekcie nasypu powinna być podana dokładność wymiarowa jego wykonania przy uwzględnieniu parametrów osiadania i zagęszczania dla poszczególnych rodzajów gruntów.
Jeżeli projekt nie zawiera danych w zakresie dokładności wymiarowej to odchyłki winny wynosić:

- Dla rzędnej korony - ± 2- 5 cm
- Dla szerokości korony - ± 5 cm
- Szerokości podstawy - ±15 cm
- Spadki skarp - < 10%

5.14 Umocnienie skarp nasypów stałych i tymczasowych

Skarpy przed wymywaniem przez wody opadowe i powierzchniowe zabezpiecza się przez:
- Obsiewanie trawą
- Darniowanie na płask
- Darniowanie na zrąb
- Zabezpieczenie płotkami wiklinowymi
- Zabezpieczenie skarp brukiem
- Zabezpieczenie siatkami stalowymi

Zabezpieczenie skarp należy wykonać zgodnie z projektem lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.15 Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

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

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

5.16 Prowadzenie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku prowadzenia prac w okresie zimowym należy:

- Zaniechać robót, jeśli zamarznięciu uległo więcej niż 50% przewidzianego do przemieszczenia gruntu
- Grunt przewozić na odległości możliwie najkrótsze ze względu na jego przymarzanie do środków transportu
- Wstrzymać roboty przy spadku temperatury poniżej -10°C

W przypadku przewidywanego prowadzenia robót ziemnych w warunkach zimowych starać się odpowiednio wcześnie zabezpieczyć grunt przed zamarznięciem:

- Pokryć teren przewidywanych robót warstwami izolacyjnymi o grubości:
  - Liście i wióry - 25 cm
  - Trociny i rozdrobniony torf - 30 cm
  - Żużel i miał węglowy - 40 cm
  - Maty słomiane - jedna warstwa

- Spulchnić wierzchnią warstwę gruntu przez zaoranie go do głębokości 5-10 cm

- Nasycić grunt środkami chemicznymi opóźniającymi zamarzanie jak: chlorki magnezu, wapnia i sodu ściśle wg receptur

- Zastosować osłony typu namiotowego z nadmuchem ciepłego powietrza

- W razie konieczności zamarznięty grunt należy wymienić na łatwo zagęszczany, np. piaszczysto -żwirowy.

5.17 Makroniwelacja

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

5.18 Przywrócenie stanu pierwotnego terenów nieutwardzonych

Przywrócenie terenów do stanu pierwotnego, które nie zostały utwardzone i pokryte nawierzchnią, oznacza przywrócenie gruntu do stanu nie gorszego (równego lub lepszego) niż stan istniejący przed przejęciem terenu. Ziemię roślinną (humus) należy układać warstwą grubości 30 cm.

Jeżeli Inżynier nie zleci inaczej, przywrócenie terenu do stanu pierwotnego należy ukończyć w ciągu 7 dni po zasypaniu wykopów.

6 Kontrola jakości

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* pkt 6.

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach PN-B-06050, PN-B-10736.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża
- podsypka i jej zagęszczenie
- zapewnienie stateczności ścian wykopów,

- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robot i po ich zakończeniu,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopu pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin,
- jakość gruntu, użytego do obsypki, zasypki,
- wykonanie zasypu wraz z zagęszczeniem.
- zagęszczenie
- kontrolę zagęszczenia gruntu zasypowego w wykopach

Pomiary do odbioru należy przeprowadzić przy użyciu:

- łaty 3 metrowej – pomiar równości dna wykopu, równości skarp,
- niwelatora – pomiar rzędnych w odstępach max. co 20 m
- taśmy, szablonu, łaty 3 m, poziomicy lub niwelatora – pomiar szerokości wykopu ziemnego, szerokości dna wykopu, rzędnych powierzchni wykopu, pochylenia skarp, równości powierzchni wykopu

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót .

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z instrukcjami zawartymi w Normach. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, 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. Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

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

Wykonane Roboty muszą odpowiadać poniższym warunkom:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ±5cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 10cm, dopuszcza się większe odchylenia, jeżeli domiary do istniejących obiektów będą stanowiły inaczej,
- różnice rzędnych w odniesieniu do projektowanych nie może przekroczyć +5cm i -5cm,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ±3cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ±5cm,

W trakcie zasypywania wykopów należy na bieżąco kontrolować materiał zasypowy, używany do zasypywania oraz stopień zagęszczenia poszczególnych warstw zasypowych. Z przeprowadzanych kontroli sporządzać protokoły.

6.1 Kontrole i badania laboratoryjne

Kontrolę jakości Robót ziemnych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami: PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1997 i PN-S-02205:1998.

7 Przedmiar i obmiar Robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inżyniera na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

Wszystkie obmiary dla systemu odwodnienia powinny być zawarte w cenach jednostkowych robót ziemnych. Obmiar inny niż przyjęty na etapie przygotowania Przedmiaru Robót nie będzie podstawą do zmiany cen jednostkowych.

7.2 Zasady określania ilości Robót

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój wg objętości wykopu w stanie rodzimym. W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy ilości robót ziemnych , ich obliczenie wg obmiaru w wykopie nie jest możliwe, należy ilość obliczać wg obmiaru na środkach transportowych lub nasypie z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu, z tym, że dolne wartości stosować w nasypach przed ich zagęszczeniem, a górne przy obliczaniu objętości na jednostkach transportowych. Zdjęcie warstwy urodzajnej w m^3.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w czasie obmiaru robót wymaga akceptacji Inżyniera.

7.3*. Czas przeprowadzenia obmiaru*

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie Książki Obmiarów. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Książki Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

Roboty ziemne stanowią integralną część Robót Stałych i nie podlegają odrębnej zapłacie. Uważa się, że są one ujęte w Cenach Jednostkowych tych Robót , dla których są niezbędne do prawidłowego wykonania i nie będą podlegały osobnemu obmiarowi. Wyjątek stanowią poniższe roboty, dla których wyodrębniono pozycje w PR:

- wykopy i zasypanie wykopów, podsypka, obsypka, zasypka wraz z zagęszczeniem - m^3,
- wywóz urobku i dowóz materiału zasypowego – m^3,
- nowo formowane nasypy – obmiar w m^3,

Ilość Robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST.

8 Odbiór Robót

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 8.

Odbioru Robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050:1999. Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu. Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu. Dopuszcza się odbiór częściowy wykonanego wykopu, pod warunkiem, że dotyczyć on będzie wykopu pomiędzy studzienkami lub całego obiektu kubaturowego. Odbiór Robót zanikających należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji Robót .

8.1 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

W zakresie Robót ziemnych odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają w szczególności:

- dno wykopu,
- zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów w nasypie lub zasypki.
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych Robót ziemnych

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

8.2 Dokumentacja odbioru końcowego powinna zawierać:

- Dziennik badań i pomiarów z naniesionymi szkicowo punktami kontrolnymi; należy odnotować wyniki badań wszystkich próbek oraz sprawdzeń kontrolnych
- Powykonawczą dokumentację rysunkową, w tym rysunki przekrojów miejsc charakterystycznych wraz z naniesionymi wynikami pomiarów wymiarów liniowych, kątów nachylenia skarp i spadków
- robocze orzeczenia jakościowe
- analizę wyników badań wraz z wnioskami
- protokoły odbiorów częściowych wraz ze zgodami na wykonywanie dalszych robót

Odbiór końcowy robót należy przeprowadzić zaraz po zakończeniu robót ziemnych i potwierdzić protokółem zawierającym ocenę ostateczna robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru końcowego robót ziemnych należy wpisać do dziennika budowy.

9 Rozliczenie Robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w *ST-00 Wymagania ogólne p.9*.

Z wyjątkiem Robót wyszczególnionych w punkcie 7, dla których wyodrębniono pozycje w Przedmiarze Robót , roboty ziemne nie podlegają odrębnej zapłacie i uważa się je za wliczone w ceny jednostkowe tych Robót Stałych, których realizacja wymaga wykonania Robót ziemnych. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Ceny jednostkowe wykonanych Robót Stałych zawierających roboty objęte niniejszą ST oraz Robót ziemnych wyodrębnionych w PR obejmują m.in.:

a) Cena wykonania robót ziemnych w zakresie zdjęcia humusu, niwelacji terenu i rozścielenia humusu rozliczana w m^3 obejmuje:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,

- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót zasadniczych:
  - usunięcie humusu,
  - niwelacja terenu,
  - rozścielenie 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 placu budowy po robotach

b) Cena wykonania robót ziemnych w zakresie wykopów rozliczanych w m^3 obejmuje następujące prace:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy,
- zdemontowanie i odtworzenie istniejących przeszkód terenowych,
- zabezpieczenie przeszkód terenowych (w tym drzewa i krzewy),
- wykonanie wykopów kontrolnych w celu odkrycia istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie,
- odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład bezpośrednio przy wykopie ,
- roboty zasadnicze
- wykonanie wykopu
- przemieszczanie mas ziemi w obrębie budowy
- przewóz ziemi do zasypki w obrębie budowy
- przewóz ziemi samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu wbudowania w nasyp lub na odkład,
- usunięcie, wywóz i przekazanie do utylizacji odpadów
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
- wykonanie kładek dla pieszych,
- wykonanie ogrodzeń tymczasowych zabezpieczających
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót,
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód gruntowych (wykonanie ścianek szczelnych, odwodnienie terenu i wykopów, pompowanie wody)
- wykonanie i utrzymanie rowów odwadniających w wykopie,
- odtworzenie uszkodzonych nawierzchni dróg oraz przeszkód terenowych

- wywóz nadmiaru ziemi z wykopu
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu;
- koszty badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

c) Cena wykonania robót ziemnych w zakresie formowania i zag**ę**szczania nasypów rozliczana w m^3 obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót, wraz z niezbędną dokumentacją,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót zasadniczych -zasypanie wykopu, formowanie nasypu, zagęszczenie,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

d) Cena wykonania robót ziemnych w zakresie wymiany gruntu rozliczana w m^3 obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót, wraz z niezbędną dokumentacją,
- zakup i dowiezienie gruntu oraz jego składowanie
- wykonanie robót zasadniczych - wymianę gruntu (wykop, zasypanie i zagęszczenie),
- transport i utylizacja gruntu pochodzącego z wykopów (ze wszystkimi pozwoleniami i kosztami składowania i utylizacji),
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Ponadto :

- roboty przygotowawcze – pomiarowe i inwentaryzacyjne, zabezpieczające, wraz z oznakowaniem miejsc prowadzenia Robót
- demontaż ogrodzenia, zabezpieczenia i oznakowania po zakończeniu Robót
- ustawienie, utrzymanie i demontaż tablic informacyjnych i ostrzegawczych przez okres wykonania robot,
- wszystkie wymagane kontraktem ubezpieczenia,
- zabezpieczenie innych obiektów i elementów budynków przed zniszczeniem lub uszkodzeniem,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń dla osób trzecich,

- przekopy kontrolne,
- wykopy wykonane ręcznie i mechanicznie,
- okresowa kontrola stanu technicznego wykopów, wyjść awaryjnych i umocnień ścian wykopów,
- zabezpieczenia kolizji,
- odwodnienie wykopów,
- umocnienie ścian wykopów,
- transport urobku,
- tymczasowe składowanie urobku na składowisku Wykonawcy,
- zagospodarowanie nadmiaru gruntu
- ręczne i mechaniczne zasypywanie wykopów,
- zagęszczanie gruntu w wykopach
- doprowadzenie terenu do pierwotnego stanu
- wszelkie roboty tymczasowe i zabezpieczające niezbędne do wykonania Robót zgodnie z kontraktem, w tym oznakowanie i zabezpieczenie wykopów, wykonanie kładek dla pieszych, montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń i podparć rurociągów
- wykonanie niezbędnych dodatkowych badań gruntu, badań laboratoryjnych materiałów,
- zdjęcie warstwy urodzajnej
- wykonanie zabezpieczeń od obciążeń ruchu kołowego,
- oznakowanie i zabezpieczenie wykopów (zapory, pomosty, kładki, światła ostrzegawcze, itp)
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń i podparć rurociągów, zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia kolidującego z robotami,
- przejęcie i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu Robót ,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia i utrzymanie wykopów w stanie suchym w trakcie Robót wraz z opłatami za zrzut wody z odwodnienia,
- odspajanie gruntu,
- przemieszczanie gruntu,
- załadunek i wyładunek gruntu,
- transport gruntu na składowiska i ze składowisk,
- usunięcie z terenu budowy i zdeponowanie na składowisku tymczasowym gruntu przewidzianego do późniejszego wykorzystania (np. do zasypania wykopów, wyrównania terenu, rozplantowania, nasypów),
- usunięcie z Terenu Budowy gruntu nie nadającego się do wykorzystania do Robót oraz zagospodarowanie tego gruntu zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach, wraz z wszelkimi opłatami z tym związanymi,,
- pozyskanie i dostawa na Teren Budowy gruntu z dokopu do wykonania podsypek, zasypów, nasypów itp. jeżeli zgodnie z kontraktem Robót ma być zastosowany grunt inny niż rodzimy,
- profilowanie dna wykopu i skarp,
- wbudowanie i zagęszczanie gruntu,
- wymiany przewarstwień gruntów spoistych organicznych i trudno zagęszczalnych na grunty piaszczyste oraz dowóz piasku do ewentualnej wymiany gruntu,

- opłaty za uzyskanie wszelkich pozwoleń i aktualizacji uzgodnień i decyzji,
- opłaty za składowanie wydobytych materiałów, odpadów,
- zabezpieczenia rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- wykonania określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń Robót ,
- wykonanie protokołów pomiarów, odbiorów, przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań.
- przywrócenie powierzchni do stanu pierwotnego, w tym rozścielenie ziemi urodzajnej ręcznie i/lub mechanicznie,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,
- zabezpieczenie urządzeń (znaki drogowe),
- odtworzenie istniejących oznakowań dróg,

10 Przepisy związane

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

10.1 Normy

PN-B-06050:1999	Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-06714	Kruszywa mineralne. Badania.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane - Badania próbek gruntu
PN-EN 1097	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.
PN-EN-932	Badania podstawowych własności kruszyw.
PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania
PN-EN ISO 22476:2005	Rozpoznanie i badania geotechniczne
PN – B 12095 : 1997	Urządzenia wodno – melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B 02481 : 1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B 04452:2002	Grunty budowlane. Badania polowe.

10.2 Inne

Wykonanie Robót ziemnych musi być zgodne z przepisami:

- Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. Nr 0 poz. 1409 z 2013 r)
- Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. nr 163 poz. 981 z 2011 r.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463)
- Ustawa z dnia 27.04.2001 Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. nr 0 poz. 1232 z 2013 r)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003r.)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U. nr 47 poz. 401 z 2003 r.) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych,
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. Nr 0 poz. 21 z 2013 r.)
- Roboty ziemne należy prowadzić z uwzględnieniem wymogów BHP określonych obowiązującymi przepisami, a w tym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003 nr 47 poz.401 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. Dz.U. Nr 126, póz 839 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne. (tekst jednolity Dz.U.2010 nr 193 poz. 1287)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz. U. Nr 2013, poz. 21 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami)

ST- 05 Roboty betonowe i żelbetowe

1 Wprowadzenie

1.1 *Przedmiot Specyfikacji*

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych , które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 *Zakres stosowania ST*

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przygotowanie i wykonanie betonowania przewidzianego w projekcie przy wykonywaniu następujących obiektów nowych i modernizowanych :

Ob. 7a Zadaszenie punktu zlewowego

Ob. 11.Z. Stacja odwadniania osadu

Ob. 12.Z. Taca ociekowa pod zbiornik PIX

Ob. 22a Wiata garażowa

Ob. 31 Budynek mechanicznego oczyszczania

Ob. 32 Reaktor biologiczny

Ob. 33 Komora stabilizacji osadu nadmiernego

Ob. 34 Pompownia pośrednia z komorą rozdziału

Ob. 35 Osadnik wtórny

Ob. 36 Pompownia osadu recyrkulacyjnego

Ob. 37 Pompownia części pływających

Ob. 39 Biofiltr

Ob. 40 Stacja poboru próbek

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST-00. „Wymagania ogólne".

Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym 2,0 - 2,6 t/m^3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C 25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczby po literze C oznaczają: minimalną wytrzymałość charakterystyczną na próbkach walcowych (25) i próbkach sześciennych (30) w MPa.
Konstrukcje monolityczne z betonu realizuje się na miejscu wbudowania mieszanki betonowej. Na ich wykonanie składają się na ogół następujące czynności:

- ustawienie deskowania konstrukcji,
- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- przygotowanie, ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej,

- pielęgnowanie betonu oraz zdjęcie deskowania po uzyskaniu przez beton wymaganej wytrzymałości.

Otrzymana w ten sposób konstrukcja charakteryzuje się dużą sztywnością, gdyż wszystkie elementy stanowią jednolitą całość, a więc wykazują ciągłość struktury betonu oraz tzw. ciągłość konstrukcyjną. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne" oraz z ST-06 „Roboty zbrojarskie".

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.
Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym
Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F 150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu.
Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
Wytrzymałość charakterystyczna - wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.
Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.
Zaprawa - mieszanina cementu, wody składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST -00 „Wymagania ogólne".
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

1.6. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy

- Harmonogram i kolejność robót betonowych
- Rysunki robocze wymagane przez Inżyniera
- Skład mieszanki betonowej i granulacje kruszywa
- Świadectwa jakości przedstawione przez producenta betonu wyszczególnione w dalszej części ST
- Zalecenia i instrukcje dostarczone przez producentów, wyszczególnione w dalszej części ST

2 Wymagania dotyczące materiałów

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających odpowiednim normom. Zbrojenie powinno odpowiadać warunkom zgodnym ze ST-05 „Roboty zbrojarskie". Elementy stalowe do mocowania marek zakotwione w betonie winny spełnić wymogi zawarte w Dokumentacji projektowej.

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 materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2002. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczony jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997;
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997,sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
- koniec wiązania po upływie 10 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8 mm,
- wg próby na plackach - normalna.

Cementy portlandzkie normalne i szybko twardniejące - sprawdzenie zawartości grudek(zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilość grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

Magazynowanie i okres składowania:

cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).

Cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadowania i wyładowania cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włazy do oczyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche , odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni , w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych ,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Do wykonania mieszanek betonowych stosuje się cementy powszechnego użytku : portlandzki (CEM I), portlandzki mieszany (CEM II), hutniczy (CEM III) i pucolanowy (CEM IV) . Rozróżnia się sześć klas cementu: 32,5; 32,5; 42,5; 42,5; 52,5 i 52,5 R (symbol R oznacza cement o wysokiej wytrzymałości wczesnej).

Do betonu stosować cementy o zawartości C3H poniżej 8%. Wskazane jest stosowanie cementów o zawartości C3H poniżej 5%. Szczegółowe informacje dotyczące cementu powszechnego użytku są zawarte w instrukcji ITB nr 356/98 (8).

2.2.2. Domieszki i dodatki do betonu

Ogólną przydatność domieszek określa norma PN-EN 934-2:2002/A1:2005.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco-uplastyczniających.

Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Powinno też być zgodne z aprobatami technicznymi bądź normami dotyczącymi poszczególnych domieszek oraz dostosowane do rodzaju stosowanego cementu. Dodatki stosuje się w ilości większej niż 5% w stosunku do masy cementu. Zastosowanie dodatku powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej.

2.2.3. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować , aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-76/B-06714.00. W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekroczyć 5% a nadziarna 10%.

Kruszywo mineralne może być naturalne (kruszywo w stanie naturalnym) lub łamane. Rozróżnia się trzy podstawowe grupy asortymentowe tego kruszywa:

- piasek, piasek łamany (ziarna o średnicy 0-2 mm),
- żwir, grys, grys z otoczaków (ziarna o średnicy od 2 mm do d_{max} przy czym d_{max} = 16; 31,5 lub 63 mm),
- mieszankę kruszywa naturalnego sortowaną, kruszywa łamanego i z otoczaków.

W zależności od uziarnienia kruszywo dzieli się na trzy rodzaje:

- drobne o ziarnach do 4 mm,
- grube o ziarnach 4 do 63 mm
- bardzo grube o ziarnach 63 do 250 mm.

Ze względu na cechy jakościowe kruszywo dzieli się na:

- odmiany I i II ,zależne od zawartości grudek gliny w kruszywach łamanych ze skał węglanowych i/lub nasiąkliwości w grysach ze skał magmowych i metamorficznych,

- gatunki 1 i 2 , zależne od zawartości poszczególnych frakcji w kruszywie,
- marki 10,20,30,50, zależne od przydatności do odpowiedniej klasy betonu.

Cechy fizyczne poszczególnych asortymentów i marek kruszyw do betonów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 12620:2004.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane , a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20%
- wskaźnik rozkruszania:
  - dla grysów granitowych - do 16%
  - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%
- nasiąkliwość - do 1,2%
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10 %
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34/A1:1997 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1% zawartość związków siarki - do 0,1%
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25% wg PN-76/B-06714.12

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzecznego i kopalnego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14-19%
- do 0,50 mm - 33-48%
- do 1,00 mm - 57-76%

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1% zawartość związków siarki - do 0,2% zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych ,

- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników pełnych badań wg PN-EN 12620:2004 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera. W przypadku , gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-EN 12620:2004 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6:2002 dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.2.4. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Ogólnie należy stwierdzić, że woda z wodociągów miejskich nadaje się do mieszanek betonowych i nie wymaga badania.

2.2.5. Beton

Beton użyty do wykonania robót objętych ST musi spełniać wymagania określone w dokumentacji projektowej. Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Konsystencję mieszanki betonowej sprawdza się metodą Ve-Be wg normy PN-EN 12350-3 lub metodą stożka opadowego wg PN-EN 12350-2.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w normach nie mogą przekroczyć:

- ± 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w

warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10° C).

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy określić zgodnie z normą PN-EN 12350-7.

2.2.6. Elementy kotwiące

Elementy kotwiące zabetonowane w elementach żelbetowych winny być wykonane ze stali określonej w projekcie. Elementy winny być osadzone wg szablonu wykonanego na podstawie marki.

2.2.7. Składowanie materiałów

Składowanie zbrojenia wg warunków podanych w WT 05. „Roboty zbrojarskie". Mieszanka betonowa winna być dostarczana bezpośrednio przed wbudowaniem z wyspecjalizowanej wytwórni betonu. Elementy stalowe kotwiące składować pod zadaszeniami lub w pomieszczeniach zamkniętych w sposób uniemożliwiający uszkodzenie powłoki antykorozyjnej.

Kruszywa powinny być składowane na utwardzonym placu z odpływem wód opadowych. Każdy rodzaj kruszywa, klasa i frakcja musi leżeć na osobnej hałdzie.

2.2.8. Deklaracja zgodności

Do każdej partii betonu powinno zostać wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu.

Zaświadczenie to winno zawierać charakterystykę betonu , zastosowane dodatki; wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ściskanie oraz typ próbek stosowanych do badań; wyniki badań dodatkowych; okres, w którym wyprodukowano daną partię betonu, pochodzenie składników.

3 Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00 „Wymagania ogólne".

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łaty wibracyjnej charakteryzującej się jednakowymi drganiami na całej długości.

Układanie mieszanki betonowej w szalunkach prowadzić za pomocą pomp. Przekrój przewodów powinien być dobrany do uziarnienia kruszywa zastosowanego do przygotowania mieszanki. Mieszanka betonowa powinna być zagęszczona przy pomocy urządzeń mechanicznych. Wibratory powinny być dostosowane do pozycji i kształtu betonowanego elementu.

4 Środki transportu

4.1. Ogólne wymagania

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

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min - przy temperaturze + 15 C
- 70 min - przy temperaturze + 20 C
- 30 min - przy temperaturze + 30 C

5 Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w dT-00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

5.1.1. *Przygotowanie betonowania*

Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,

- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenie łożysk, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury, itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Deskowanie i zbrojenie winno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy. Powierzchnia deskowania winna być powleczona środkiem uniemożliwiającym przywarcie do deskowania.

5.1.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa jest mieszaniną wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po jej zagęszczeniu, ale przed związaniem zaczynu cementowego (mieszaniny cementu i wody). Skład mieszanki betonowej (jej recepta) jest projektowany metodami obliczeniowymi, obliczeniowo-doświadczalnymi oraz doświadczalnymi.

Do każdej partii betonu przed jej rozładowaniem do wbudowania należy dostarczyć metrykę dostawy zawierającą informacje jak opisano w pkt. 2.2.8.

Poszczególne fazy procesu wytwarzania mieszanki betonowej to:

- przygotowanie składników,
- dozowanie i mieszanie składników,
- transport mieszanki do miejsca jej wbudowania.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić wymagania ujęte w ST.

Mieszanka i beton powinny być każdorazowo projektowane i badane dla danych składników w laboratorium.

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie założeń, jak przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, stopień
- mrozoodporności, wodoszczelności, warunki formowania, urabialność mieszanki betonowej
- dobór i ewentualne badanie składników mieszanki betonowej
- ustalenie wstępne składu mieszanki

- próby kontrolne i ustalenie recepty laboratoryjnej
- ustalenie recepty roboczej, uwzględniającej zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania składników

Dozowanie składników winno odbywać się wyłącznie wagowo z dokładnością:

- ± 2% - przy dozowaniu cementu i wody
- ± 3% - przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane przynajmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane przynajmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników należy uwzględnić korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

Jeżeli jest potrzebna niewielka ilość mieszanki betonowej, to dopuszcza się jej wytworzenie na placu budowy za pomocą betoniarek, które zazwyczaj mają pojemność 0,15; 0,25 lub 0,5 m3. Czas mieszania składników mieszanki (dozowane w kolejności - kruszywo, cement i woda) zależy od konsystencji mieszanki, ale nie może być krótszy niż 1 min (w przypadku konsystencji półciekłej i ciekłej). Przy większym zapotrzebowaniu mieszankę betonową uzyskuje się najczęściej ze stałych wytwórni.

Mieszankę betonową można podawać za pomocą pomp do mieszanki betonowej, wykorzystując rurociąg składający się z prostych odcinków długości od 0,5 do 3 m i kolan o różnym kącie nachylenia. Pompy z rurociągami są umieszczone na samochodach lub przyczepach samochodowych. Mieszankę betonową za pomocą pompy można podawać na znaczne odległości w poziomie i w pionie .Przy doborze konkretnej pompy bierze się pod uwagę sumę długości poziomych i pionowych odcinków podawania mieszanki oraz liczbę załamań rurociągów i kąty nachylenia kolan.

5.1.3. Układanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa przygotowana w temperaturze do 20°C powinna być zużyta w czasie do 1,5 h, a w temperaturze wyższej do 1,0 h. Jeżeli są stosowane środki przyspieszające wiązanie cementu, to czas ten zmniejsza się do 0,5 h.

Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszankę betonową układa się po sprawdzeniu deskowań i rusztowań oraz zbrojenia elementów. dkład mieszanki powinien być zgodny z opracowaną receptą roboczą. Jednym z najważniejszych problemów podczas układania mieszanki jest niedopuszczenie do rozsegregowania jej składników. Dlatego wysokość swobodnego zrzucania mieszanki o konsystencji gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 3,0m. Im mieszanka jest bardziej ciekła, tym łatwiej rozsegregowuje się. Dlatego mieszanka ciekła powinna być układana przy użyciu rynien lub rur i tak, aby wysokość jej swobodnego opadania nie przekraczała 50 cm. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy betonowaniu w czasie deszczu należy zabezpieczyć mieszankę przed wodą opadową. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu winien być rejestrowany w dzienniku robót. Po zakończeniu betonowania należy zapewnić właściwą pielęgnację betonu.

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować należy wibratory wgłębne.
- w słupach, w których strzemiona nie przecinają płaszczyzny poziomej, układać mieszankę betonową w sposób ciągły segmentami o wysokości do 5.0 m, w wypadku mieszanki o konsystencji plastycznej lub ciekłej wysokość ta nie może przekraczać 3,5m, podając ją od góry do rdzenia słupa za pośrednictwem leja lub rurociągu pompy i zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm, stosując wibratory przyczepne lub wgłębne, w przypadku stosowania wibratorów przyczepnych pierwszą warstwę mieszanki należy zagęszczać wibratorami wgłębnymi,
- w słupach z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju > 40cm, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi słupa; mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40cm przy użyciu wibratorów wgłębnych wprowadzonych od góry w osi słupa,
- gdy wysokość słupa jest większa od jednego segmentu (H>5.0m lub H>2.0m), wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin,
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości >12cm zbrojonych górą i dołem należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne). Celem ograniczenia wpływów skurczu i pełzania, betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością, na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

Zasady układania mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych, deskowaniach ślizgowych, a także przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny być zgodne z dokumentacją projektową bądź ustalone z Projektantem.

W konstrukcjach mniej odpowiedzialnych można przerwy robocze stosować:

- w belkach i podciągach - w miejscach występowania najmniejszych sił poprzecznych,
- w słupach - w płaszczyznach stropów, belek lub podciągów; belki i płyty związane monolitycznie ze słupami lub ścianami należy betonować nie wcześniej niż po upływie 1 do 2h od zabetonowania tych słupów i ścian,
- w płytach - na linii prostopadłej do belek lub żeber, na których opiera się płyta, przy betonowaniu płyt w kierunku równoległym do podciągu dopuszcza się przerwę w środkowej części przęsła płyty, równolegle do żeber, na których wspiera się płyta.

Przerwy robocze kończyć taśmą uszczelniającą a w prostszych przypadkach (tylko w elementach nie narażonych na działanie wody lub ścieków) można się kierować zasadą, że powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliwa cementowego oraz zwilżenia wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbywać później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekroczyć 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu. W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy. Ułożona mieszanka betonowa powinna być zagęszczona za pomocą odpowiednich urządzeń mechanicznych: wibratorów wgłębnych, powierzchniowych, przyczepnych, prętowych.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne 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 zagłębić buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 s, 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 0,3 - 0,5 m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów 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 s,
- 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.

Zagęszczanie ręczne (za pomocą sztychowania i jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym) może być stosowane tylko w wypadku mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęste i uniemożliwia użycie wibratorów pogrążalnych.

W przypadku wibratorów wgłębnych drgania są przekazywane przez buławę zatopioną w mieszance betonowej, połączoną giętkim wałem z silnikiem elektrycznym. Ponieważ drgania ulegają tłumieniu w mieszance, trzeba tak przesuwać buławę, aby poszczególne pola oddziaływania wibratora zachodziły na siebie. Należy stosować wibratory, które mają zestawy buław o różnych parametrach.

Gdy cała powierzchnia wibrowanej mieszanki betonowej w elemencie pokryje się zaczynem cementowym, wibrowanie można zakończyć. Po zanurzeniu należy buławę kilkakrotnie unosić na 10-20 cm w górę, bo promień skuteczności wibracji nie jest jednakowy na całej długości buławy. Po przyjętym czasie wibracji buławę powoli wyjmuje się, aby nie pozostał po niej otwór i zanurza w następne miejsce. Buława nie powinna dotykać deskowania ani zbrojenia. Gdy promień oddziaływania wibratora pokrywa się z przekrojem słupa, buławę zanurza się w środku tego przekroju. Słupy o większym przekroju wibruje się przez zanurzenie buławy wzdłuż kilku osi. Gdy chce się uzyskać powierzchnię elementu gładką bez raków, trzeba osie wibracji przybliżyć do deskowania.

Ważne jest również staranne pokrycie powierzchni deskowania odpowiednim środkiem antyadhezyjnym.

Mieszanek półpłynnych i ciekłych nie trzeba wibrować. Cienkie elementy pionowe grubości do 25 cm, zagęszcza się wibratorami przyczepnymi, przymocowanymi np. do jarzma deskowania słupa bądź stężeń deskowania ścian. Oś wirnika powinna być pionowa. Zasięg wibracji wynosi od 100 do 150 cm. Cienkie elementy poziome zagęszcza się wibratorem powierzchniowym, który przesuwa się po powierzchni elementu.

Wibrator prowadzi się tak, aby zachodził 10 cm na pasmo zawibrowane uprzednio. Takie elementy jak podłogi betonowe wyrównuje się i zagęszcza listwami wibracyjnymi. Mieszankę betonową można zagęszczać przez odpowietrzenie, stosując odpowiednie płyty odpowietrzające.

5.1.4. Roboty betonowe w okresie obniżonych temperatur

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wymaganej wytrzymałości 15 MPa należy zbadać na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do - 5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej + 20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

Roboty betonowe mogą być prowadzone w okresie obniżonych temperatur, jeżeli zostaną zachowane warunki umożliwiające wiązanie i twardnienie mieszanki betonowej w temperaturach dodatnich. Jako temperaturę obniżoną, wpływającą na spowolnienie tego procesu, przyjmuje się temperaturę otoczenia wynoszącą poniżej + 10°C, a średnią dobową temperaturę + 5°C należy traktować jako graniczną, przy której mieszankę betonową ułożoną w deskowaniu trzeba chronić przed utrata ciepła. Jeżeli przewiduje się wykonywanie robót betonowych w okresie obniżonych temperatur, to w dokumentacji technicznej należy określić właściwa organizację i technologię wykonania tych robót. W razie konieczności należy ustalić z Projektantem wymagania dotyczące prowadzenia prac przy temperaturach granicznych.: do + 5°C, do -3, poniżej -3 do -10 oraz poniżej -10 do -15°C.

Nie należy betonować konstrukcji w temperaturze poniżej -15^{0}C na wolnym powietrzu.

Sposoby zabezpieczeń stosowanych w celu uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności - zgodnie z instrukcją ITB nr 282/88:

- zwiększenie o około 10% ilości cementu lub zmianę cementu przewidzianego w projekcie na cement wyższej klasy; wymaga to przeprowadzenia laboratoryjnych badań porównawczych,
- dodanie do mieszanki betonowej właściwych domieszek chemicznych i dodatków dobranych odpowiednio do rodzaju cementu; wymaga to przeprowadzenia wstępnych badań laboratoryjnych,
- podgrzewanie składników mieszanki betonowej (z wyjątkiem cementu) do odpowiedniej temperatury, w celu uzyskania określonej temperatury mieszanki betonowej w chwili jej układania w deskowaniu,
- osłanianie elementów lub całości konstrukcji materiałami ciepłochronnymi w celu zachowania ciepła w mieszance betonowej ułożonej w deskowaniu lub formie przez czas niezbędny do uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności,
- ogrzewanie świeżego betonu w deskowaniu za pomocą pary, ciepłego powietrza lub w przypadkach technicznie uzasadnionych - za pomocą prądu elektrycznego
- wykonywanie robót betonowych w pomieszczeniach zamkniętych ogrzanych lub w cieplakach stałych albo przesuwnych, o temperaturze powietrza wewnątrz cieplaka nie niższej niż + 100°C

Wymienione sposoby zabezpieczeń mogą być stosowane rozdzielnie lub w zestawieniu wybranym przez projektanta, w uzgodnieniu z Inżynierem.

Przed przystąpieniem do betonowania należy oczyścić deskowanie ze śniegu i lodu oraz sprawdzić jego szczelność.

Wykonane zbrojenie trzeba chronić przed oblodzeniem i zasypaniem śniegiem odpowiednimi osłonami. Jeżeli jednak zbrojenie zostało oblodzone lub zasypane śniegiem, to przed ułożeniem mieszanki betonowej śnieg i lód należy usunąć. Szczegółowe informacje dotyczące wykonywania robót betonowych w okresie obniżonych temperatur są podane m.in. w instrukcji ITB nr 282/88.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu. Miejsce robót należy zabezpieczyć matami lub folią.

5.1.5. Kontrola i pielęgnacja świeżych betonów

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°C należy nie później niż po 12 godz.

Od zakończenie betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 14 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze +15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Beton dojrzewający należy pielęgnować, a więc:

chronić jego odsłonięte powierzchnie przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w zimie mrozu), utrzymywać w stałej wilgotności:

- 3 dni w wypadku użycia cementu portlandzkiego szybkotwardniejącego,
- 7 dni, gdy użyto cementu portlandzkiego,
- 14 dni, gdy użyto cementu hutniczego i innych.

Polewanie wodą betonu normalnie dojrzewającego należy rozpocząć po 24 h od jego ułożenia. Jeżeli temperatura wynosi +15^{0}C i więcej, należy w pierwszych trzech dniach beton polewać co 3 h w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnych dniach - co najmniej 3 razy na dobę. Jeżeli temperatura jest niższa niż +5°C, betonu nie polewa się.

Obciążenie zabetonowanej konstrukcji przez ludzi, lekki sprzęt transportowy (ruch po torach z desek grubości 36 mm) i deskowanie dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 2,5 MPa, pod warunkiem, że odkształcenie deskowania nie spowoduje rys i uszkodzeń w niedojrzałym betonie. Nie należy obciążać stropów i schodów przez co najmniej 36 h od ich zabetonowania, przy czym okres ten przy twardnieniu betonu w temperaturze poniżej +100C powinien być odpowiednio przedłużony.

5.1.6. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami, kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.
- dylatacje pionowe i przerwy robocze należy na całej długości zabezpieczyć taśmą dylatacyjną

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane pod kątem 45° z wykonaniem skosów 3 x 3 cm.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.1.7. Drobne naprawy

Wszystkie uszkodzenia wykonanych betonów niezależnie od tego czy są eksponowane, czy nie powinny być naprawiane zgodnie z zaleceniami niniejszego działu.

Przed przystąpieniem do napraw Wykonawca:

- jest zobowiązany uzyskać (poza określonymi wyjątkami) zgodę Inżyniera co do sposobu wykonywania mieszanki przeznaczonej do napraw.
- powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji próbki mieszanki w stanie płynnym. Powierzchnia zewnętrzna uzupełnień betonu powinna być zgodna co do koloru i faktury ze stykającymi się z nią powierzchniami betonu.
- przed rozpoczęciem napraw i zamówieniem materiałów należy określić technikę naprawy, gdyż niektóre środki wiążące nie nadają się do naprawy powierzchni pionowych. Wykonawca powinien ją przedstawić przekonsultować z przedstawicielem producenta środków wiążących i zaprawy bezskurczowej oraz uzyskać pisemne instrukcje co do sposobu naprawy uszkodzeń i je przed przystąpieniem do prac zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji.

5.1.8. Deskowania i rusztowania

Prawidłowość wykonania deskowań i rusztowań należy sprawdzić przed ich użytkowaniem (dokonać odbioru). Sprawdzenie to i dopuszczenie do użytkowania powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy. Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Deskowania i związane z nimi rusztowania powinny zapewnić sztywność i niezmienność wymiarów konstrukcji podczas układania zbrojenia, betonowania i dojrzewania betonu, a więc w całym okresie ich eksploatacji.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Inżynierem.

Do wykonania robót betonowych realizowanego projektu należy stosować deskowania rozbieralno - przestawne systemowe drobnowymiarowe i wielkowymiarowe.

Belki gzymsowe i gzymsy - wykonywane razem z pokrywami okapowymi - muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetycznych do deskowań.

Deskowania słupów o wymiarach prostokątnych można wykonać ze sklejki wzmocnionej dźwigarkami pionowymi lub tarczami.

Deskowania nieimpregnowane należy przed ułożeniem mieszanki betonowej obficie zlać wodą. Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

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

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

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu, zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Wszystkie powierzchnie deskowań wchodzące w kontakt z betonem przed przystąpieniem do robót zbrojarskich i betonowych należy gruntownie oczyścić z pozostałości wcześniejszego betonu, brudu, wszelkich złuszczeń stali i innych zanieczyszczeń powierzchniowych. Nie wolno używać powtórnie deskowań o uszkodzonej powierzchni. Przed zainstalowaniem płyty deskowań należy pokryć środkiem zapobiegającym przywieraniu betonu. Środek ten nie może zmieniać barwy betonu i po 30 dniach nie powinien być toksyczny.

Całkowite usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wytrzymałość wymaganą według projektu. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcjach. Wymagania szczegółowe dotyczące usuwania deskowań konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być podane przez projektanta. Orientacyjnie można przyjąć, że:

- boczne elementy deskowań nie przenoszące obciążenia os ciężaru konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nie uszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów,
- nośne deskowanie konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wymaganej wytrzymałości:

Podpory, dźwigary i inne elementy podtrzymujące deskowanie wznoszonej konstrukcji należy usuwać w takiej kolejności, aby nie spowodować szkodliwych naprężeń w tej konstrukcji. Podczas rozdeskowania zabetonowanych stropów budynków wielokondygnacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- usunięcie podpór deskowania stropu znajdującego się bezpośrednio pod betonowym stropem jest niedopuszczalne,
- podpory deskowania następnego, niżej położonego stropu mogą być usunięte tylko częściowo; pod wszystkimi belkami i podciągami o rozpiętości 4 m i większej powinny być pozostawione stojaki w odległości nie większej niż 3 m,
- całkowite usunięcie deskowania stropów leżących niżej może nastąpić pod warunkiem osiągnięcia przez beton tych stropów wytrzymałości projektowanej.

Usuwanie deskowań powinno odbywać się pod ścisłym nadzorem technicznym.

5.1.9. Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze, izolacje wodochronne i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z 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 złagodzone 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

5.1.10. 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 ze stali nierdzewnej w którym osadzone są śruby. Śruby należy dokręcić, ponieważ spowoduje to pęcznienie łańcucha i uszczelnienie przejścia.

5.1.11. Wykonanie otworów, nisz, zagłębień

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inżyniera. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych.

Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

6 Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne".

6.1. Kontrola wykonanych konstrukcji betonowych

Kontrola jakości wykonanych robót betonowych obejmuje ocenę:
Prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie

Prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji i jej elementów np. szczelin dylatacyjnych

Jakości betonu pod względem jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń

Łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni

danego elementu a konstrukcjach cienkościennych 1%

Lokalne raki nie mogą obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu

Zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

Podczas robót betonowych należy prowadzić systematyczną kontrolę:

- deskowań
- jakości składników betonu oraz prawidłowość ich składowania,
- dozowania składników mieszanki betonowej,
- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- cech wytrzymałościowych betonu,
- prawidłowego przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.

Kontrola wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być przeprowadzana na próbkach pobranych przy danym stanowisku betonowania.

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne. Częstotliwość pobierania próbek i oceny zgodności określa norma PN-EN 206-1 tab.13.

6.3. Badania kontrolne betonu

6.3.1. Badanie wytrzymałości betonu

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-3:2002. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym niż 28 dni.

Kryteria zgodności dotyczące wytrzymałości betonu na ściskanie i na rozciąganie określa norma PN-EN 206-1 tab. 14; 15; 16.

6.3.2. Kontrola zgodności pozostałych właściwości betonu

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

Jeżeli projekt budowlany nie przewiduje inaczej, to pozostałe badania wykonać należy zgodnie z normą PN-EN 206-1

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań wg PN-EN 206-1

	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badanie składników betonu	1.Badanie cementu: - czasu wiązania, - stałość objętości, - obecność grudek - wytrzymałość	 PN-EN 196-3 jw. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
Badanie składników betonu	2.Badanie kruszywa: - składu ziarnowego - kształtu ziarna - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	 PN-EN 933-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714.12 PN-EN 1097-6:2002/AC:2004	jw.
Badanie składników betonu	3.Badanie wody	PN-EN 1008:2004	Przy rozpoczęciu robót (w przypadku stwierdzenia

			zanieczyszczeń)
Badanie składników betonu	4.Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480-1:1999 i Aprobatą Techniczną	
	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu- Część 1- Wymagania podstawowe	PN-EN 934-1:2009	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialność	PN-EN 206-1:2003	Przy rozpoczęciu robót
Badania mieszanki betonowej	część 1 : Pobieranie próbek Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe Część 4: Badanie konsystencji metoda oznaczania stopnia zagęszczalności, Część 5: Badanie konsystencji metoda stolika rozpływowego.	PN-EN 12350-1 PN-EN 12350-2;3;4;5	Zgodnie z PN-EN 206-1 tab.18
Badanie mieszanki betonowej	Zawartość powietrza	PN-EN 12390-7 :2009	1 próbka na dzień produkcji z PN-EN 206-1 tab.17
Badanie betonu	1.Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	PN-EN 12390-3:2009	Po ustaleniu recepty zgodnie z tab. 13
Badanie betonu	2.Wytrzymałość na ściskanie- badania nieniszczące	PN-EN 12504-4:2005 PN-EN 12504-2:2009	W przypadkach technicznie uzasadnionych
Badanie betonu	Badania betonu w konstrukcjach-część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badania wytrzymałości na ściskanie	PN-EN 12504-1:2009	W przypadkach technicznie uzasadnionych
Badanie mieszanki betonowej	3.Współczynnik woda/cement -nasiąkliwość kruszywa	PN-EN 1097-6	1 oznaczenie na dzień
Badanie mieszanki betonowej	4.Zawartość cementu	PN-EN 206-1:2003	jw.
Badanie mieszanki betonowej	5.Zawartość chlorków	PN-EN 206-1:2003	Tab.10

6.3.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych

6.3.3.1. Wymagania ogólne

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach jej zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym.

Ustalenia projektowe powinny określać wszelkie wymagania dotyczące tolerancji specjalnych z podaniem:

- zmian wartości odchyleń dopuszczalnych podanych w niniejszym rozdziale,
- innych typów odchyleń, które powinny być dodatkowo kontrolowane, poza wartościami podanymi w normie, łącznie z określonymi parametrami i wartościami dopuszczalnymi,

- specjalnych tolerancji w odniesieniu do wszystkich lub szczególnych elementów konstrukcji.

Dokładność pomiarów odchyłek geometrycznych powinna być określona w ustaleniach projektowych.

Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub słupów. Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu rzeczywistego. W przypadku stwierdzenia odchyleń o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

6.3.3.2. System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami PN-N-02251 i PN-N-02211:2000. Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

6.3.3.3. Fundamenty (ławy-stopy)

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:

- ± 20 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 15 mm przy klasie tolerancji N2.

6.3.3.4. Słupy i ściany

Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do punktu pozycyjnego (lub osi pozycyjnej) nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie wymiaru wolnej odległości usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do słupów i ścian sąsiednich nie powinno być większe niż:

- ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe niż:

- ± 20 mm przy L S 30 m,
- ± 0,25 (L +50) przy 30 m < L < 250 m,
- ± 0,10 (L +500) przy L ~ 500 m.

Dopuszczalne odchylenie słupa lub ściany od pionu pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji o wysokości h nie powinny być większe niż:

- ± h/300 przy klasie tolerancji N 1 I
- ± h/400 przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne wygięcie słupa lub ściany pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm lub h/750 przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm lub h/1000 przy klasie tolerancji N2.

6.3.3.5. Belki i płyty

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi belki w stosunku do osi słupa nie powinno być większe niż:
- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu podpór belki lub płyty o rozpiętości L nie powinno być większe niż:

- ± L300 lub 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± L500 lub 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych belek nie powinno być większe niż:

- ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie rozstawu między belkami nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne wygięcie belek i płyt od poziomu nie powinno być większe niż:

- ±15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ±10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych stropów sąsiednich kondygnacji nie powinno być większe niż:

- ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu Hj stropu na najwyższej kondygnacji w stosunku do poziomu podstawy nie powinno być większe niż:

- ± 20 mm przy Hi ≤ 20 m,
- ± 0,5 (Hi+20) przy 20 m < Hi < 100 m,

- ± 0,2 (Hi+200) przy Hi > 100 m

6.3.3.6. Przekroje

Dopuszczalne odchylenie wymiaru li przekroju poprzecznego elementu nie powinno być większe niż:

- ± 0,04 li lub 10 ° mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 0,02 li lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu nie powinno być większe niż:

- ± 0,04 li lub 10 ° mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 0,02 li lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania strzemion nie powinno być większe niż:

- -10° mm przy klasie tolerancji N1,
- -5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania odgięć i połączeń prętów nie powinno być większe niż:

- -10 mm przy klasie tolerancji N1
- -5 mm przy klasie tolerancji N2.

6.3.3.7. Powierzchnie i krawędzie

Dopuszczalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

- 7 mm przy klasie tolerancji N1,
- 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

- 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

- 5 mm przy klasie tolerancji N1,
- 2 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

- 6 mm przy klasie tolerancji N 1,
- 4 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia elementu o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:

- L/100 ≤; 20 mm przy klasie tolerancji N 1,
- L/200 ≤ 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku 1,0 m nie powinno być większe niż:

- 4 mm przy klasie tolerancji N1,
- 2 mm przy klasie tolerancji N2.

6.3.3.8. Otwory i wkładki

Dopuszczalne odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:

- ±10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

6.3.3.9. Maksymalne odległości między przerwami dylatacyjnymi (wg PN-B-03264:2002)

Rodzaj konstrukcji	Odległości między dylatacjami, m
Konstrukcje poddane wahaniom temperatury zewnętrznej;	
a) ściany niezbrojone	5
b) ściany zbrojone	20
c) żelbetowe konstrukcje szkieletowe	30
d) dachy nieocieplane, gzymsy	20
Ogrzewane budynki wielokondygnacyjne:	
a) wewnętrzne ściany i stropy monolityczne betonowane w jednym ciągu	30
b) j.w. –betonowane odcinkami nie większymi niż 15 m z pozostawieniem przerw do późniejszego betonowania,	jak w przypadku wewnętrznych ścian prefabrykowanych
c) wewnętrzne ściany prefabrykowane, z zewnętrznymi ścianami wielowarstwowymi,	50
d) j.w. – ze ścianami zewnętrznymi z betonu komórkowego,	40
e) j.w. – z lekkimi ścianami zewnętrznymi, podłużna ściana usztywniająca w części środkowej budynku,	70
f) j.w. – ze ścianami usztywniającymi w częściach skrajnych budynku,	50
g) prefabrykowane konstrukcje szkieletowe i konstrukcje monolityczne z usztywnieniem w części środkowej budynku,	jak w przypadku wewnętrznych ścian prefabrykowanych
h) monolityczne konstrukcje szkieletowe ze ścianami usztywniającymi w częściach skrajnych budynku - odpowiednio	jak dla a) lub b)
Ogrzewane jednokondygnacyjne hale żelbetowe bez ścian usztywniających lub tylko w części środkowej z zewnętrznymi ścianami o małej sztywności – w zależności od wysokości konstrukcji *h*	
a) h < 5 m	60
b) 5 < h < 8 m	10+10 h
c) h > 8 m	90

7 Przedmiar i obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne" .
Jednostką obmiaru jest:

- 1 m^3 - kubatury
- 1 m^3 - elementy konstrukcyjne jak podłoża , stopy , słupy , ściany itp.,
- Sztuka - element prefabrykatu wg rodzaju

Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość betonu wg Dokumentacji Projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm^2

8 Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne".
Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

8.1. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

8.2. Odbiór końcowy konstrukcji

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty :

- dokumentacja techniczna (projekt) z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy,
- dziennik budowy,
- protokoły stwierdzające uzgodnienie zmian i uzupełnień dokumentacji,
- operaty geodezyjne
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- protokoły z odbioru robót zanikających (np. fundamentów, zbrojenia elementów konstrukcji),
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Dla zbiorników pracujących w napełnieniu „pod wodą" należy przed wykonaniem izolacji pionowych zewnętrznych i ociepleniem przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z normą PN-B-10702/1999 „Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania".

9 Rozliczenie robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00 "Wymagania ogólne".

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót , w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa konstrukcji betonowej w m^3 obejmuje:

- przygotowanie obiektów do betonowania
- wykonanie projektu mieszanki
- przygotowanie lub zakup mieszanki betonowej
- transport mieszanki betonowej
- montaż i demontaż szalunków, deskowań i rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa, impregnacja, itp.),
- prace zasadnicze - układanie mieszanki betonowej i jej zagęszczanie
- wykonanie przerw dylatacyjnych
- wyrównanie i wygładzenie powierzchni betonowych,
- pielęgnacja betonu,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,

10 Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN-206-1	Beton, właściwości, produkcja, układanie i kryteria zgodności
PN-EN 197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-B-19701:1997/Az1:2001	Cement - Cement powszechnego użytku - Skład, wymagania i ocena zgodności (Zmiana 1)
PN-EN 196-1:1996,	Metody badania cementu. Oznaczenia wytrzymałości.
PN-EN 196-3:1996,	Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
PN-EN 480-1:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
PN-EN 934-2:2002/A1:2005	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-76/B-06714.00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
PN-91/B-06714.34/A1:1997	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
PN-76/B-06714.12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-78/B-06714.13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu (poprawka AC)
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 1097-6:2002/AC:2004	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-ISO 10260:2002	Jakość wody - Pomiar parametrów biochemicznych - Spektrometryczne oznaczanie stężenia chlorofilu a
PN-EN 12390-3:2002	Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-87/N-02251	Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia
PN-N-02211:2000	Geodezja - Geodezyjne wyznaczanie przemieszczeń - Terminologia podstawowa
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur.
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania
	ramowe
PN-EN 196-7:2009	Metody badania cementu. Metody pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-EN 12390-2:2009	Badania betonu - Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3:2009	Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-EN 12390-5:2009	Badania betonu - Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-7:2009	Badania betonu - Część 7. Gęstość betonu
PN-EN 12390-8:2009	Badania betonu - Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12350-1 do 5 :2009	Badania mieszanki betonowej część 1 : Pobieranie próbek, Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka, Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe, Część 4: Badanie konsystencji metoda oznaczania stopnia zagęszczalności, Część 5: Badanie konsystencji metoda stolika rozpływowego.
PN-EN 12350-6:2009	Badania mieszanki betonowej - Część 6: Gęstość
PN-EN 12350-7:2009	Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza
PN-EN 480 -10, 13:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu.-Metody badań
PN-EN 934-1:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu- Część 1- Wymagania podstawowe
PN-EN 934-3:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu- część 3Domieszki do zapraw do murów-Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
PN-EN 934-5:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu- część 5: Domieszki dpo betonu natryskowego- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie

10.2. Inne

1. Instrukcja ITB nr 356/98. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.
2. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur. Instrukcja ITB nr 282/88. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.
3. Instrukcja ITB nr 306/91 - Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I - Budownictwo ogólne. Arkady. Warszawa 1989.
5. Śliwiński J.: Beton zwykły. Projektowanie i podstawowe właściwości. Polski Cement, Kraków 1999.

ST-06 Roboty zbrojarskie

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zbrojarskich przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych , które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przygotowanie i montaż zbrojenia przewidzianego w projekcie przy wykonywaniu obiektów projektowanych i przebudowywanych w ramach modernizacji oczyszczalni.

Szczegółowy wykaz obiektów i elementów zbrojonych przedstawiono w specyfikacji ST-04 -Roboty betonowe i żelbetowe.
oraz wszystkich innych nie wymienionych wyżej elementów jakie występują przy realizacji umowy w zakresie:

a) Roboty przygotowawcze:
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

b) Roboty zasadnicze:
- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia,
- kontrola jakości robót i materiałów.

c) Roboty końcowe:
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST-00. „Wymagania ogólne" a mianowicie:

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.

Roboty budowlane przy wykonywaniu robót zbrojarskich -należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem robót zbrojarskich zgodnie z ustaleniami projektowymi,

Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST - 00. „Wymagania ogólne".
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

2 Wymagania dotyczące materiałów

2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiednich normach. Pręty zbrojeniowe powinny być dostarczane w kręgach lub prostych wiązkach zaopatrzonych w przywieszki zawierające:

- znak wytwórcy
- średnicę nominalną
- znak stali
- numer wytopu lub numer partii i znak obróbki cieplnej
- atest hutniczy

2.1.1 Rodzaje stali zbrojeniowej

Stal jest stopem żelaza (Fe) z węglem (C) i innymi pierwiastkami, jak: mangan (Mn). Krzem (Si). fosfor (P), siarka (S), chrom (Cr). nikiel (Ni), miedż (Cu). molibden (Mo), wolfram M. Jej gęstość wynosi 7850 kg/m^3 Stal zbrojeniową. zależnie od jej właściwości mechanicznych. zalicza się do odpowiedniej klasy jakości. Rozróżnia się pięć klas tej stali: A-O. A-I, A-II, A-III i A- IIIN. W każdej z tych klas stali zbrojeniowej wyróżnia się jej gatunki.

2.1.2 Zasady doboru i dostawy stali zbrojeniowej

Klasa i gatunek oraz średnice prętów stosowanego zbrojenia powinny być zgodne z projektem. Niżej podano ogólne zasady doboru stali gatunków najczęściej stosowanych w praktyce. Pręty ze stali klasy A0 gatunku St0S-b są używane jako zbrojenie konstrukcyjne, rozdzielcze i strzemiona w konstrukcjach z betonu oraz jako zbrojenie nośne w elementach o małym stopniu zbrojenia i niskiej klasie betonu.

Pręty ze stali klasy A-I gatunku St3SX-b, St3SY -b i St3S-b stosuje się jako zbrojenie nośne w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i dynamicznym, w konstrukcjach narażonych na drgania sejsmiczne, na działanie ciśnienia gazów lub cieczy oraz w konstrukcjach pracujących w środowiskach agresywnych, pod warunkiem zabezpieczenia tych konstrukcji przed korozją. Ze stali klasy A-I gatunku St3SY-b należy wykonywać uchwyty montażowe elementów prefabrykowanych.

Pręty ze stali klasy A-II gatunku 18G2-b stosuje się jako zbrojenie nośne w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i dynamicznym, w podwyższonej temperaturze, narażonych na drgania sejsmiczne, na działanie ciśnienia gazów i cieczy, gwałtowne działanie ciśnienia powietrza (podmuch) oraz pracujących w środowiskach agresywnych, pod warunkiem zabezpieczenia konstrukcji przed korozją.

Pręty ze stali klasy A-II gatunku St50B stosuje się jako zbrojenie nośne. Nie należy ich jednak stosować w konstrukcjach poddanych działaniu obciążeń wielokrotnie zmiennych. Nie nadają się do spawania łukowego i zgrzewania punktowego.

Pręty ze stali klasy A-II gatunku 20G2Y-b stosuje się jako zbrojenie nośne w konstrukcjach żelbetowych. Dopuszcza się używanie tej stali w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym.

Podstawowym rodzajem zbrojenia nośnego w konstrukcjach z betonu są pręty ze stali klasy A-III gatunku 34GS. Dopuszcza się ich stosowanie w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i w konstrukcjach pracujących w podwyższonej temperaturze.

Pręty ze stali klasy A-III N gatunku 20G2VY-b są stosowane jako zbrojenie nośne podłużne w żelbetowych elementach zginanych o stopniu zbrojenia większym niż 0,25%. Nie należy stosować tej stali w konstrukcjach poddanych działaniu obciążeń wielokrotnie zmiennych lub dynamicznych, podwyższonej temperatury oraz w konstrukcjach pracujących w środowiskach agresywnych.
Oprócz prętów jako zbrojenie konstrukcji żelbetowych stosuje się druty o średnicy 3-5 mm. W elemencie żelbetowym pręty nośne zaleca się wykonywać ze stali jednego gatunku. W szczególnych wypadkach dopuszcza się stosowanie w jednym przekroju prętów z różnych gatunków i klas stali od A-0 do A-III N, pod warunkiem uwzględnienia ich wytrzymałości i zakresów stosowania. W wypadku stosowania w konstrukcjach lub elementach z betonu blach węzłowych, marek itp. wykonuje się je ze stali St3S i projektuje wg PN-90/B-03200 Stal zbrojeniową z importu (a także inne gatunki stali, nie wymienione wyżej) można stosować wyłącznie po uzyskaniu odpowiedniego dokumentu dopuszczającego do obrotu i stosowania w budownictwie.

Stal zbrojeniowa jest dostarczana jako walcówka w kręgach średnicy 55-do-100 cm i masie do 1000 kg lub w postaci prętów dlugości10 do 12 m Pręty ze stali klasy A-0 i A-I są okrągłe gładkie a ze stali wyższych klas okrągłe żebrowane.

2.2 Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1 Stal oraz pręty zbrojeniowe.

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-89/H-84023/6. Własności mechaniczne i technologiczne stali.

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025-1:2007. W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Wady powierzchniowe:
Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:
- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walcówki i prętów gładkich,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej i normy PN-89/H-84023.06

2.2.2 Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego.

2.2.3 Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie podkładek dystansowych i stabilizatorów wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe mogą być przymocowane do prętów.

2.3 Deklaracja zgodności

Każda partia stali musi być zaopatrzona w atest hutniczy ,w którym muszą być podane:
- nazwa wytwórcy
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-82/H-93215
- numer wytopu lub numer partii
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej
- masa partii
- rodzaj obróbki cieplnej

na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:
- znak wytwórcy
- średnica nominalna
- znak stali
- numer wytopu lub numer partii
- znak obróbki cieplnej

3 Sprzęt

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00. Wymagania ogólne" pkt. 3.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi.

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi. powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

3.2 Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich

Do wykonywania zbrojenia winny być wykorzystywane następujące urządzenia:
- urządzenia i maszyny do prostowania prętów cienkich (walcówki) oraz do prostowania prętów cienkich dostarczanych w odcinkach prostych - np. prościarka automatyczna
- urządzenia do cięcia prętów zbrojeniowych na odpowiednią długość - np. nożyce elektro - mechaniczne
- urządzenia do kształtowania prętów zbrojeniowych - np. giętarka
- urządzenia i sprzęt do zgrzewania i spawania prętów zbrojeniowych - np. spawarka elektryczna wirująca

Sprzęt należy przyjąć zgodnie ze specyfikacją lub inny zatwierdzony przez Inżyniera.

4 Środki transportu

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST-00.Wymagania ogólne".

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Stal zbrojeniową należy składować pod zadaszeniem, posortowaną wg wymiarów i gatunków. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia i pomieszania. Druty składowane być winny w magazynie zamkniętym, w kręgach, posortowane wg wymiarów i gatunków

5 Wykonanie robót

5.1 Warunki wykonania robót zbrojarskich

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST-00. "Wymagania ogólne".

*5.1.1 **Organizacja robót***

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

*5.1.2 **Dokumenty, które należy przedstawić w trakcie budowy***

Dokumenty dostarczone przez Wykonawcę w trakcie budowy muszą spełniać wymagania ST-00 „Wymagania ogólne".
Rysunki robocze dostarczone przez Wykonawcę przedstawiające szczegóły gięcia, zestawienia stali i układ zbrojenia - zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2 Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN 91/S-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.
Pręty zbrojeniowe należy segregować według klas i gatunków, średnicy i długości. Stal w kręgach układa się na placu magazynowym na płask (do ośmiu warstw) lub opierając jeden krąg o drugi. Przygotowanie i obróbka zbrojenia obejmują takie czynności jak:
- czyszczenie,
- prostowanie,
- cięcie,
- gięcie i montaż

5.2.1 Czyszczenie prętów

Zbrojenie powinno być oczyszczone, aby zapewnić dobrą współpracę (przyczepność) betonu i stali w konstrukcji. Należy więc usunąć z powierzchni prętów zanieczyszczenia smarami, farbą olejną itp., a także łuszczącą się rdzą (lekki nalot rdzy nie łuszczącej się nie jest szkodliwy). W celu usunięcia farb olejnych bądź zatłuszczenia stosuje się opalanie lampami benzynowymi (po wypaleniu się zanieczyszczeń pręty wyciera się; jeśli jest to niezbędne - również papierem ściernym). Nalot rdzy łuszczącej się można usunąć za pomocą szczotek drucianych. W razie potrzeby należy zastosować piaskowanie. Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.2.2 Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Pręty używane do przygotowania zbrojenia muszą być proste. Dlatego - w przypadku występowania miejscowych zakrzywień - należy te pręty wyprostować przed przystąpieniem do dalszej obróbki (cięcia itd.). Pręty zbrojeniowe w kręgach można prostować przez wyciąganie za pomocą np. wciągarki. lub mechaniczne prostowanie prętów przy użyciu prostowarek mechanicznych . Niekiedy dopuszcza się. zwłaszcza pręty większych średnic, prostuje się ręcznie za pomocą klucza zbrojarskiego, na stole zbrojarskim z odpowiednio umocowanymi trzpieniami.

5.2.3 Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Oczyszczone i wyprostowane pręty tnie się na odcinki długości wynikającej z projektu. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Stosuje się do tego celu nożyce ręczne, a także (zwłaszcza w przypadku prętów większych średnic) nożyce mechaniczne o napędzie elektrycznym. Nożycami mechanicznymi można przecinać jednocześnie więcej niż jeden pręt. Do cięcia siatek zbrojeniowych stosuje się nożyce hydrauliczne przewoźne. Cięcia można również przeprowadzać przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

5.3 Montaż zbrojenia

5.3.1 Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna zgodna z dokumentacją projektową. Jeżeli nie podano w projekcie to powinna wynosić co najmniej:

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego
- 0,025m - dla strzemion ram , belek, podciągów i gzymsów,

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Ustawianie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.

Zbrojenie należy układać po odbiorze deskowań. Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas betonowania i zagęszczania mieszanki betonowej. Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny odpowiadała wartościom podanym w projekcie.

Szkielety krótkich belek i słupów można montować na dwóch lub trzech kozłach. Na tych kozłach układa się pręty dolne zbrojenia belki lub zbrojenia stosowanego przy jednym boku słupa, a następnie nakłada się strzemiona i rozsuwa je zgodnie z rozstawem określonym w projekcie. Po połączeniu strzemion z prętami szkielet odwraca się i wsuwa w strzemiona pozostałe pręty, łącząc je (np. drutem wiązałkowym) ze strzemionami. Gotowy szkielet wstawia się w deskowanie.

Zbrojenie płyt układać od razu w deskowaniu. Najpierw na deskowaniu oznacza się kredą lub ołówkiem ciesielskim rozstaw prętów nośnych (głównych) i rozdzielczych. Następnie rozkłada się pręty nośne i na nich układa się i od razu łączy pręty rozdzielcze usytuowane u dołu płyty. Później montuje się pręty rozdzielcze w zagięciach prętów nośnych, a na końcu pręty u góry płyty.

Podobnie montuje się szkielety zbrojeniowe ścian. Na ustawionej jednej stronie deskowania wyznacza się rozstaw prętów.
Ustawia się pręty pionowe, a następnie, poczynając od spodu, łączy z nimi pręty poziome. Pionowe pręty ścian i słupów przywiązuje się do prętów wystających z fundamentu lub poprzedniej kondygnacji. Długość zakładu powinna być zgodna z projektem. W celu zapewnienia wymaganej grubości otuliny betonowej zaleca się założyć na pręty specjalne krążki z tworzywa sztucznego. Pręty łączy się w szkielety, stosując zgrzewanie, spawanie lub wiązanie drutem. Połączenia zgrzewane i spawane są sztywne. W deskowaniu można pręty zgrzewać za pomocą przewoźnych zgrzewarek. W zbrojarniach są instalowane zgrzewarki stale. Do wykonywania siatek zbrojeniowych używa się zgrzewarek wielopunktowych. Pręty ze stali spawalnej można łączyć za pomocą spawania. Wykorzystuje się do tego celu różnego rodzaju spawarki. Pręty należy wiązać wyżarzonym drutem o średnicy 1 mm, stosując np. węzeł prosty pojedynczy lub podwójny bądź węzły krzyżowe albo martwe . Zbrojenie elementów :żelbetowych powinno składać się, jeśli to możliwe. Z prętów nieprzerwanych na długości jednego przęsła lub jednego elementu konstrukcyjnego. Jeżeli ten warunek nie może być spełniony, to odcinki prętów trzeba w zasadzie łączyć za pomocą spawania lub zacisków mechanicznych. Dopuszcza się też łączenie prętów na zakład. Zaleca się, aby połączenia prętów znajdowały się w przekrojach, których nośność prętów nie jest całkowicie wykorzystana.

Rodzaje połączeń spajanych i sposoby ich wykonania są podane w PN-B-03264:2002.

5.3.2 *Montowanie zbrojenia*

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej. Zbrojenie konstrukcji żelbetowych można ogólnie podzielić na nośne (nazywane też głównym) i uzupełniające, gdzie zbrojenie nośne określone jest na podstawie obliczeń konstrukcyjnych, natomiast zbrojenie uzupełniające stosowane jest jako technologiczne.

5.3.3 Łączenie prętów za pomocą spawania

Spawanie zbrojenia należy wykonać po uzyskaniu aprobaty Inżyniera.
Dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:
- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,

5.3.4 Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych.

5.3.5 Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.
Drut wiązałkowy, wyżarzony, o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

5.4 Zasady BHP

Stoły warsztatowe ustawiać w pomieszczeniach zamkniętych lub pod wiatami z umocowanymi od strony nawietrznej osłonami. Stanowiska po obu stronach stołu należy oddzielić siatką o wysokości 1m, o oczkach max 20mm. Podczas cięcia pręta nożycami należy pręt oprzeć obustronnie na kozłach lub stole zbrojarskim. Cięcie nożycami prętów o średnicy większej niż 20 mm jest zabronione. Przy mechanicznym cięciu prętów nie wolno chwytać ręką prętów w odległości mniejszej niż 50cm od nożyc tnących. Pręty o średnicy większej, niż 20mm mogą być gięte tylko mechanicznie. Zakładanie prętów na mechanicznej giętarce dopuszczane jest tylko przy unieruchomionej tarczy giętarki

Zabronione jest przebywanie pracowników na terenie ogrodzonym wzdłuż wyciąganego pręta w czasie prostowania zbrojenia Składowanie zbrojenia na pomostach przeznaczonych wyłącznie do pracy zbrojarzy jest zabronione.

6 Kontrola jakości

6.1 *Ogólne zasady kontroli*

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.Wymagania ogólne".

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

6.1.1. Kontrola zbrojenia

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:
- Sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem
- Sprawdzenie stanu powierzchni, wymiarów, masy wg normy PN-82/H-93215
- Próbę rozciągania wg normy PN-EN 10002-1:2004
- Próbę zginania na zimno wg normy PN-EN ISO 7438:2002

6.2 Kontrola jakości robót zbrojarskich

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem stosować należy różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali. tworzyw sztucznych). Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym w sztywny szkielet. Obecnie szkielety zbrojeniowe przygotowuje się najczęściej poza placem budowy i gotowe umieszcza się w deskowaniu. Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z projektem oraz wymaganiami norm. Sprawdza się wymiary zbrojenia, jego usytuowanie (w tym grubość otuliny), rozstaw strzemion, położenie złączy, długość zakotwienia itp. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu zbrojenia i jego ustawienia w deskowaniu podano w tablicy poniżej. Odbiór zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w dzienniku budowy.

Tabela 3 - Kontrola rozmieszczenia, gięcia i cięcia zbrojenia

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych a) długość elementu b) szerokość (wysokość) elementu - przy wymiarze do 1 m - wymiarze powyżej 1m	 ± 10mm ± 5 mm ± 10 mm
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion a) przy. < 20 mm b) przy - > 20 mm	 ± 10 mm ± 0,5 cm
Różnica w rozstawie strzemion	± 2 cm
Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej	3%
Liczba uszkodzonych strzemion na jednym pręcie	< 25% ogólnej liczby na tym pręcie
Cięcie prętów L – długość pręta wg projektu a) dla L < 6,0 m b) dla L > 6,0 m	 20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie) a) dla L < 0,5 m b) dla 0,5 m < L < 1,5 m c) dla L > 1,5 m	 10 mm 15 mm 20 mm

7 Przedmiar i obmiar robot

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 tona (1 t).

Do obliczenia należności przyjmuje teoretyczną ilość (t) zmontowanego zbrojenia, tj. łączna długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m).

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

8 Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

8.1 Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do robót zbrojarskich należy dokonać odbioru deskowania. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.1.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenie Inżyniera o wykonaniu robót

8.1.2. Zakres robót

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

8.2 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Odbiór powinien podlegać sprawdzeniu:
- zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST 00 „Wymagania ogólne".

9 Rozliczenie robot

Cena wykonania 1 tony zbrojenia obejmuje:
- roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiału,
- czyszczenie i przygotowanie zbrojenia
- montaż zbrojenia
- testy i pomiar zgodnie z pkt. 6 ST
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza teren budowy.

10 Przepisy związane

PN-ISO 6935-1:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-1/AK:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. - Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/AK:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane - Dodatkowe

ST-07 Naprawy i zabezpieczenie betonu

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie naprawy i zabezpieczenia betonu, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie naprawy i zabezpieczenia powierzchni betonu ujętych w Dokumentacji Projektowej dla niniejszego Kontraktu.
Zabezpieczenia betonu występują jako wykładziny wewnątrz zbiorników i obiektów dla ścieków komunalnych , zmieszanych i przemysłowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.

Szczegółowe wymagania dla betonu podaje specyfikacja ST-05 Roboty betonowe.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inżyniera. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inżyniera.

2 Wymagania dotyczące materiałów

2.1 Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.
Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania zawarte w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych w czasie postępu robót.

2.2 2.2. Wymagania ogólne dla materiałów

Materiały stosowane do napraw i ochrony betonu przed korozją winny stanowić rozwiązania systemowe i spełniać

- ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
- ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.
- ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.
- ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych Cz.1: Wyroby betonowe.
- ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.
- ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.
- PN-EN 197:2002 Cement.

2.3 Transport i składowanie

Transport i składowanie winno być zgodne z wymaganiami producenta.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptacje Inżyniera.
Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.
Wykonawca przystępując do robót winien dysponować następującym sprzętem:

- Rusztowaniami przejezdnymi.
- Agregatem do mycia ciśnieniowego.

4 Środki transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptacje Inżyniera.
Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca przystępując do Robót winien dysponować specjalistycznym samochodem do odbioru i przewozu nieczystości płynnych.

5 Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST-00.

Naprawy obiektów oczyszczalni ścieków przeprowadzić z użyciem materiałów PCC. Naprawy obejmują: przygotowanie podłoża, wykonanie antykorozji odsłoniętych prętów stali zbrojeniowej, wykonanie warstwy sczepnej, uzupełnienie ubytków zaprawą naprawczą, ewentualne wyrównywanie powierzchni szpachlówką.

5.1 Przygotowanie robót

Roboty związane z naprawą konstrukcji betonowych wymagają:

- opróżnienia istniejących zbiorników, komór, koryt otwartych z cieczy i osadów,
- oczyszczenia powierzchni zbiorników z zanieczyszczeń i luźnych części,
- usunięcia nieczystości ze zbiorników.

Roboty związane z naprawą i zabezpieczeniem powierzchni betonowych przed korozją wymagają sprawdzenia własności fizycznych i mechanicznych betonów przewidzianych do zabezpieczeń i porównania ich z wymaganiami producenta materiałów systemowych.

5.2 Naprawa betonu

Roboty związane z naprawą konstrukcji betonowych obejmują:

- Rozkucie i usuniecie skorodowanego betonu.
- Oczyszczenie skorodowanego zbrojenia, a w miarę potrzeb jego wzmocnienie lub wymianę.
- Zabezpieczenie zbrojenia przed korozją.
- Wykonanie warstwy sczepnej na powierzchni naprawianego betonu.
- Wykonanie reprofilacji konstrukcji betonowej.

W przypadku ubytków o grubości przekraczającej 2 cm do ściany przymocować siatkę zbrojeniową.

5.2.1 **Drobne naprawy**

Wszystkie uszkodzenia wykonanych betonów niezależnie od tego czy są eksponowane, czy nie powinny być naprawiane zgodnie z zaleceniami niniejszego działu.

Przed przystąpieniem do napraw Wykonawca:
- jest zobowiązany uzyskać (poza określonymi wyjątkami) zgodę Inżyniera co do sposobu wykonywania mieszanki przeznaczonej do napraw.
- powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji próbki mieszanki w stanie płynnym. Powierzchnia zewnętrzna uzupełnień betonu powinna być zgodna co do koloru i faktury ze stykającymi się z nią powierzchniami betonu.
- przed rozpoczęciem napraw i zamówieniem materiałów należy określić technikę naprawy, gdyż niektóre środki wiążące nie nadają się do naprawy powierzchni pionowych. Wykonawca powinien ją przedstawić przekonsultować z przedstawicielem producenta środków wiążących i zaprawy bezskurczowej oraz uzyskać pisemne instrukcje co do sposobu naprawy uszkodzeń i je przed przystąpieniem do prac zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji.

5.2.2 **Naprawy powierzchni betonowych w obiektach modernizowanych**

Naprawy należy wykonać poprzez:
- odkucie otuliny wokół odsłoniętych prętów zbrojeniowych oraz usunięcie luźnych fragmentów betonu, krawędzie skucia mają być prostopadłe do powierzchni betonu. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi.
- oczyszczenie prętów zbrojeniowych przez piaskowanie oraz powierzchni betonu przez piaskowanie lub piaskowanie na mokro,
- pokrycie odrdzewionego zbrojenia dwukrotnie mineralnym środkiem do ochrony przeciwkorozyjnej stali zbrojeniowej,
- pokrycie materiałem zwiększającym przyczepność (warstwa szczepna),
- uzupełnienie otuliny zbrojenia oraz ubytków betonu reprofilacyjną zaprawą szybkowiążącą do napraw betonu na bazie cementu,
- uszczelnienie nieszczelności (rys) materiałami iniekcyjnymi na bazie żywicy epoksydowej,
- wyrównanie i wygładzenie powierzchni betonowych szpachlówką wyrównującą na bazie cementu
- Przerwy robocze oraz powierzchnia uszkodzeń za wyjątkiem miejsc występowania uszczelnień powinny być wypełnione bezskurczową niemetaliczną zaprawą. Kolor zaprawy powinien być dopasowany do przylegającego betonu.

Naprawione w powyższy sposób powierzchnie betonowe należy zabezpieczyć powłokami ochronnymi

*5.3 Przygotowanie pod**łoż**a betonowego.*

Pręty stali zbrojeniowej z widocznymi śladami korozji lub pękania betonu należy odsłonić na całej długości występowania korozji. Należy wykonać także skucie betonu luźnego, o mniejszej wytrzymałości, rozkuć rys i pęknięć. Skorodowane na obwodzie większym od 1/3 zbrojenie powinno być całkowicie odkryte, aby umożliwić jego dokładne oczyszczenie. Należy przy tym uważać, aby nie uszkodzić przecinakami prętów. Krawędzie ubytków należy sfazować pod kątem 45^{O}. Całą powierzchnię przeznaczoną do naprawy należy oczyścić stosując odpowiednie urządzenia (piaskowanie mocnym materiałem ciernym lub wysokociśnieniowe czyszczenie hydrodynamiczne). Po oczyszczeniu podłoża wartość średniej przyczepności nie może być mniejsza niż 1,5 N/mm2. Wartość pojedynczego pomiaru nie może być niższa niż 1,5 N/mm2. Wartość pojedynczego pomiaru nie może być niższa niż 1,0 N/mm^2.
Odsłonięte zbrojenia oczyścić przy użyciu agregatu piaskowego (pierwszy stopień czystości). Pręty stali zbrojeniowej należy zabezpieczyć systemem antykorozji bezpośrednio po oczyszczeniu, zgodnie z zaleceniem producenta (dwukrotne malowanie w odstępie 3 godz.).

*5.4 Iniekcja rys i p**ęknięć***

Naprawy iniekcyjne wykonać przed reprofilacją ubytków zaprawami PCC.

Ustabilizowane rysy w konstrukcji ścian należy zainiekować w sposób następujący :
Rysy suche lub wilgotne o rozwartości powyżej 0,3 mm - durometrem epoksydowym o lepkości ok. 320mPas (w temp. +20 ^{O}C). Rysy suche o rozwartości do 0,3 mm - durometrem epoksydowym o bardzo niskiej lepkości ok. 95mPas (w temp. +20 ^{O}C).

W przypadku konieczności wykonania iniekcji uszczelniających należy:
- Rysy suche lub wilgotne w konstrukcji ścian należy zainiekować w sposób następujący :
- Rysy o rozwartości powyżej 0,3 mm - elastomerem poliuretanowym o lepkości ok. 150mPas (w temp. +20 ^{O}C).
- Rysy o rozwartości do 0,3 mm - elastomerem poliuretanowym o bardzo niskiej lepkości ok. 95mPas (w temp. +20 ^{O}C).

5.5 Naprawa podłoża betonowego

Przed przystąpieniem do napraw podłoże winno być zwilżone lecz nie nasycone wodą. Należy dążyć do powstania tzw. wilgoci matowej, bez filmu wodnego.
Tak przygotowane podłoże pokryć warstwą sczepną. Na świeżą warstwę sczepną nałożyć zaprawę naprawczą, w sposób ręczny (z użyciem narzędzi murarskich), lub maszynowy (z użyciem pomp ślimakowych). Zaprawę naprawczą nanosić warstwami po 25mm. Kolejną warstwę można nanieść gdy poprzednia jest lekko stwardniała. Jeżeli zaprawa jest całkowicie twarda, kolejną warstwę nanieść na warstwie sczepnej. Zalecana grubość całkowita warstwy zaprawy - od 6 do 100mm. W przypadku głębszego ubytku kolejne warstwy można nanieść po związaniu poprzednich i tylko na warstwie sczepnej. Sposób mieszania i czas aplikacji podaje instrukcja producenta materiału.
Ubytki o głębokości do 10 mm należy uzupełnić gruboziarnistą szpachlą naprawczą , na podłożu zwilżonym wodą. Sposób mieszania i czas aplikacji podaje instrukcja producenta materiału.
Ubytki wielkopowierzchniowe można naprawiać metodą suchego natrysku. Powierzchnia ubytku powinna być lekko zwilżona wodą (ale nie nasycona). Następnie należy nanieść modyfikowaną zaprawę natryskową.
Minimalna grubość warstwy wynosi 10 mm, maksymalna grubość warstwy przy nałożeniu powierzchniowym wynosi 50 mm (w dwóch warstwach).
Przy reprofilacji mniejszych powierzchni dopuszczalna jest grubość warstwy 80 mm, w kilku etapach.
Przed rozpoczęciem procesu wiązania można naniesiony materiał wygładzić typowymi narzędziami murarskimi.

5.6 Powłoki ochronne wewnętrzne.

W zbiornikach starych jak i nowych zaleca się stosowanie jako powłoki chemoodporne materiałów mineralnych, odpornych w zakresie pH 3,5 do pH 14, klasa odporności XA3. Dzięki paroprzepuszczalności oraz bazie chemicznej analogicznej do podłoża, zapewniają długotrwałą bezproblemową ochronę zbiorników. Dodatkowo są całkowicie odporne na czynniki zewnętrzne, prężność pary wodnej w betonie, efekt osmozy oraz promieniowanie UV. Na elementach konstrukcji, w których wymagana jest gazoszczelność - zalecamy elastyfikowane powłoki epoksydowe o wysokiej chemoodporności.

5.7 Uzupełnienia w modernizowanych obiektach

5.7.1 **Dylatacje**

Brzegi fugi należy oczyścić z wszelkich substancji działających rozdzielczo. Winny być nośne i suche. Nierówności podłoża można uzupełnić szpachlowym materiałem PCC lub systemem napraw PCC.

Wypełnienie dylatacji. Powierzchnię betonu mającą styk z kitem wypełniającym zagruntować do wysycenia poliuretanowym materiałem gruntującym. Następnie osadzić profil PE (tzw. „rundsznur") o średnicy większej od szerokości wypełnianej dylatacji. Profil powinien tworzyć niszę dla kitu o wymiarach ok. Głębokość = 50% Szerokości. Dylatację wypełnić chemoodpornym, modyfikowanym związkami węgla kitem poliuretanowym. Sposób przygotowania materiałów podaje instrukcja producenta.

5.8 Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych

Roboty związane z zabezpieczeniem konstrukcji betonowych przed korozja mogą być wykonane z materiałów systemowych lub też z czystego cementu tzw. wypalanka.
Wypalanie przeprowadza się na świeżym (wilgotnym) betonie przez posypanie i wcieranie cementu w beton stalową packą do uzyskania gładkiej stalowoszarej płaszczyzny.

Zabezpieczenie konstrukcji betonowych przed korozją materiałami systemowymi obejmuje:
- Wykonanie warstwy sczepnej na powierzchni przewidzianej do zabezpieczenia.
- Wykonanie wielowarstwowych powłok zabezpieczających.

Roboty wykonywane z materiałów systemowych winny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta materiału.

6 Kontrola jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.

Kontrola Inżyniera w czasie prowadzenia robót obejmuje sprawdzenie na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej specyfikacji, a w szczególności:

- Przygotowania podłoża.
- Zgodności wykonania każdej warstwy zabezpieczenia z instrukcją producenta materiału.
- Sprawdzenie przyczepności do podłoża.

W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość dostarczonych materiałów, prawidłowość magazynowania i sposób wykonania robót jak również warunki atmosferyczne mające wpływ na wykonywanie i trwałość Robót.

7 Przedmiar i obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.

Obmiar prowadzony będzie według poniższych wymagań:

- Obmiar prowadzony będzie z dokładnością 0,01 m, a wielkość obmiaru zostanie podana z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.
- Powierzchnie oblicza się jako iloczyn długości ścian w rozwinięciu i faktycznej wysokości zabezpieczenia, lub jako sumę powierzchni figur geometrycznych opisanych na wykonanym zabezpieczeniu.
- Z powierzchni zabez$_2$pieczeń nie potrąca się powierzchni nie zabezpieczonych, jeżeli każda z nich jest mniejsza od 0,5 m^2.

Naprawy betonów z wypełnieniem bryłowych ubytków liczone będą w m^3.
Naprawy dylatacji , przerw roboczych i innych elementów liniowym liczone będą w metrach długości.
Odtworzenie i wykonanie powłok zabezpieczających liczone będzie w m^2.

8 Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

9 Rozliczenie robót

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST-00.

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadectwa Płatności wystawionego przez Inżyniera.

10 Przepisy związane

- PN-EN 197:2002 Cement.
- PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
- 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).
- zalecenia Udzielania Aprobat wydanych przez ITB:
  - ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
  - ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.
  - ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.
  - ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych. Cz.1: Wyroby betonowe.
  - ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.
  - ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.

ST-08 Roboty izolacyjne

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót izolacyjnych, izolacji przeciwwilgociowej, przeciwwodnej, termicznej i akustycznej, przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych , które zostaną wykonane w ramach Kontraktu : *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji:

- Przeciwwilgociowych i przeciwwodne
- termicznych i akustycznych
- izolacje zabezpieczające

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przygotowanie i wykonanie izolacji przy wykonywaniu obiektów modernizowanych i nowych na terenie oczyszczalni w Łomiankach

Szczegóły dotyczące izolacji konstrukcji wg pkt 1.3 specyfikacji ST-05 Roboty betonowe i żelbetowe.

1.4 Określenia podstawowe

IZOLACJA - warstwa, która utrudnia określone wzajemne oddziaływanie dwóch środowisk (układów). Izolację dzieli się na: elektryczną, akustyczną, cieplną, przeciwkorozyjną oraz przeciwwilgociową.

IZOLACJA PRZECIWWILGOCIOWA I PRZECIWWODNA - izolacja chroniąca konstrukcje stykające się gruntem przed wilgocią.

- izolacja pionowa ścian - chroni ściany stykające się z gruntem przed wilgocią, wodą opadową i gruntową.
- izolacja pozioma ścian - chroni ściany przed kapilarnym podciąganiem wody. Układa się ją najczęściej w dwóch miejscach: na ławach fundamentowych i w ścianach piwnic nad stropem.
- izolacja przeciwwilgociowa - na przykład w postaci lakierów bitumicznych, smoły węglowej, asfaltu lanego, papy smołowej na lepiku, zabezpieczającą budowle, pomieszczenia lub urządzenia przed przenikaniem wody i wilgocią.

IZOLACJA CIEPLNA inaczej TERMICZNA - warstwa, która zapobiega niepożądanym wymianom ciepła, wykonana z materiałów o małej przewodności cieplnej w formie zasypek, przędzy, mat. IZOLACJA AKUSTYCZNA inaczej DŹWIĘKOCHŁONNA - jest to rozwiązanie, które zabezpiecza wnętrze przed przedostawaniem się niepożądanych dźwięków z zewnątrz - obniża lub tłumi hałasy. Skuteczna izolacja wymaga stosowania specjalnych materiałów, które odpowiednio zamontowane i dobrane pełnią funkcję bariery dźwiękoszczelne
SYSTEM - zbiór elementów wyróżnionych ze względu na zachodzące między nimi powiązania. IZOLACJA EPOKSYDOWA Jeden z rodzajów izolacji chemoodpornych. Do jej wykonania stosuje się żywice epoksydowe lub kompozyty żywic epoksydowych. Charakteryzuje się odpornością na działanie wielu substancji chemicznych, np. roztworów kwasów organicznych i nieorganicznych (z wyjątkiem kwasu fluorowodorowego i octowego), roztworów wodorotlenków i soli nieorganicznych, olejów, paliw silnikowych.
Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne"

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00. "Wymagania ogólne".

2 Wymagania dotyczące materiałów

2.1 Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 „Wymagania ogólne".
Wszystkie materiały do wykonania izolacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartych w dokumentach odniesienia tj. normach i aprobatach technicznych.
Wszystkie materiały zastosowane do robót izolacyjnych muszą uzyskać aprobatę Inżyniera.

2.2 Wymagania szczegółowe

2.2.1 **Podstawowe materiały do wbudowania i minimalne wymagania**

- Płyty styropianowe - styropian powinien odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-EN 13163 i PN-EN 13164
- Płyty styropianowe wodoodporne
- Papa asfaltowa podkładowa i nawierzchniowa PN-89/B-27617/A1:1997
- Papa termozgrzewalna podkładowa i nawierzchniowa
- Emulsje asfaltowe wg normy PN-74/B-24622
- Masy uszczelniające, modyfikowane tworzywami sztucznymi, grubowarstwowe, bitumiczne masy uszczelniające; przeznaczone do wykonywania poziomych i pionowych hydroizolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych zagłębionych w gruncie części budynków i budowli;
- Beton C 8/10, C12/15
- zestaw (system) farb epoksydowo-poliuretanowych do zabezpieczenia elementów stalowych

2.2.2 **Izolacje wewnętrzne**

Materiał będący kombinacją żywicy epoksydowej i oleju atracenowego, z dodatkiem wypełniaczy mineralnych, o właściwościach:

- Minimalna zawartość rozpuszczalników
- Materiał twardo-ciągliwy, o bardzo wysokiej odporności na ścieranie i uderzenia
- Wysoka odporność chemiczna
  - Na wodę na ścieki komunalne,
  - średnio agresywne ścieki przemysłowe,
  - rozcieńczone kwasy i zasady,
  - większość soli,
  - tłuszcze,
  - oleje, smary
  - detergenty.
- Materiał utwardza się również w pod wodą
- Wymagana trwałość min.10 lat

Tabela 1 - Wymagania dla środka izolacyjnego na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	gęstość	g/cm^3	1,8 ± 5%	PN-87/C-89085
2	spływność z powierzchni pionowych	mm	< 1	
3	czas utwardzania	min.	220 ÷ 250	PN-87/C-89085
4	maksymalna temperatura utwardzania	°C	≤ 28	PN-87/C-89085
5	liniowy skurcz utwardzania	%	-	
6	przyczepność do podłoża betonowego	MPa	≥ 2,5	PN-92/B-01814
7	wytrzymałość na ściskanie	MPa	-	PN-EN ISO 604:2000
8	wytrzymałość na zginanie	MPa	-	PN-EN ISO 178:1998
9	wytrzymałość na rozciągania	MPa	≥ 1,0	PN-81/C-89034
10	maksymalne wydłużenie przy zerwaniu	%	≥ 35	PN-81/C-89034
11	nasiąkliwość wodą	%	-	PN-EN ISO 62:2000
12	opór dyfuzyjny powłoki dla pary wodnej	m	≥ 6	
13	opór dyfuzyjny powłoki dla dwutlenku węgla	m	≥ 50	
14	odporność chemiczna określona zmianą masy po 28 dniach działania:	%		
	10% H_2SO_4*		0 ÷ 2	
	10% NaOH*		0 ÷ 2	
	10% NaCl		0 ÷ 2	
	10% NH_3 aq		-	
	olej mineralny		0 ÷ 2	
	benzyna		-	
	toluen		-	
	45% etanol		-	
	octan etylu		-	

2.2.3 **Papy**

2.2.3.1 Papa termozgrzewalna podkładowa

- Wykończenie dolnej powierzchni cienką folią PE
- Rodzaj bitumu - SBS
- Grubość - 3 - 5 mm
- Wkładka nośna - włóknina poliestrowa 180 - 250 g/m2
- Siła zrywająca podłużna - 400 - 800 N/5cm
- Siła zrywająca poprzeczna - 300 - 800 N/5 cm
- Wydłużenie przy sile zrywającej podłużnej i poprzecznej- 2 - 40%
- Dolna granica elastyczności -20 - - 25°C
- Odporność na wysokie temperatury - +70 - +100°C

2.2.3.2 Papa termozgrzewalna nawierzchniowa

Asfaltowa papa wierzchniego krycia na osnowie z tkaniny szklanej o gramaturze 250 g/m^2, na wierzchniej stronie znajduje się posypka gruboziarnista, spodnia strona papy pokryta jest folią z tworzywa sztucznego:

- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS, min. 3000 g/m2
- maks. siła rozciąg. na pasku szer. 5 cm wzdłuż/w poprzek, min 750 / 700 N
- wydłużenie przy maks. sile rozciąg. wzdłuż / poprzek, min. 40 / 40 %
- giętkość w obniżonych temperaturach - 25° C
- odporność na działanie wysokiej temp., w ciągu 2 h +100° C
- grubość 5,2 ±0,2 mm

2.2.4 **Styropian wodoodporny**

Do stosowania w bezpośrednim kontakcie z gruntem i izolacji termicznych
- Chłonność wody po 24 h < 0,075 %
- Absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji po 28 dobach dla grubości 50 mm < 4,4 %
- Absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji po 28 dobach dla grubości 100 mm < 1,8 %
- Gęstość pozorna > 30 kg/m^3
- Naprężenia ściskające przy 10 % odkształceniu względnym > 180 kPa
- Wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni płyty > 350 kPa
- Współczynnik przenikania ciepła l= 0,035 W/mK (w temp. 10°C)
- Nasiąkliwość wodą, krótkotrwała - po 24 godzinach przy częściowym zanurzeniu < 0,02kg/m2
- Nasiąkliwość wodą, długotrwała - po 28 dniach przy całkowitym zanurzeniu < 0,8%

2.2.5 **Emulsje asfaltowe**

Roztwór asfaltowy do gruntowania wymagania wg normy PN-74/B-24622

2.2.6 **Masy uszczelniające do fundamentów i ścian**

BITUMICZNA MASA USZCZELNIAJĄCA

Rodzaj:	masa
Kolor:	czarny
Temperatura stosowania [°C]:	od +1 do +35
Gęstość [g/cm^3]:	ok. 0,7
Przyczepność do podłoża [N/mm^2]:	> 0,5
Szczelność [MPa]:	0,5
Zużycie [drm/rr^]:	3,5-4,5 (zależnie od stopnia obciążenia wilgocią/wodą)
Grubość warstwy [mm]:	3-4 (zależnie od stopnia obciążenia wilgocią/wodą)
Czas utwardzania [h]:	do 3 dni
Czas obróbki [min]:	60-120
Sposób aplikacji:	ręcznie
Sucha pozostałość [%]:	90
Opakowanie:	30 dm^3

2.2.7 **Powłoki ochronne na stal i beton do zabezpieczania konstrukcji obciążonych ściekami komunalnymi**

- Dwuskładnikowy materiał będący kombinacją żywicy epoksydowej i oleju atracenowego, z dodatkiem wypełniaczy mineralnych, o minimalnej zawartości rozpuszczalników organicznych.
- Zastosowanie Do wykonywania powłok ochronnych konstrukcji betonowych i stalowych pracujących w warunkach stałego, bądź długotrwałego obciążenia wodą, wodą agresywną lub ściekami: w rurociągach wody przemysłowej, w kanalizacji i na oczyszczalniach ścieków komunalnych i przemysłowych. Produkt może być aplikowany na wilgotne podłoża betonowe. Produkt nie nadaje się do kontaktu z wodą pitną.
- **Właś**ciwo**ś**ci
  - Minimalna zawartość rozpuszczalników
  - Materiał twardo-ciągliwy, o bardzo wysokiej odporności na ścieranie i uderzenia
  - Wysoka odporność chemiczna
  - Materiał utwardza się również w pod wodą
- Odporno**ść** chemiczna Na wodę, wodę morską, ścieki komunalne, słabo i średnio agresywne ścieki przemysłowe, rozcieńczone kwasy i zasady, większość soli, tłuszcze, oleje, smary i detergenty

- Odporność termiczna
  - W środowisku suchym: do +100°C
  - W środowisku mokrym: do +60°C, chwilowo do +80°C

2.3 Warunki przyjęcia na budowę wyrobów izolacyjnych

Wyroby do systemów izolacyjnych mogą być przyjęte na budowę. jeśli spełniają następujące warunki:
- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania oraz karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.
- Niedopuszczalne jest stosowanie do robót izolacyjnych wyrobów nieznanego pochodzenia.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji ST-00 - „Wymagania ogólne". Wykonawca przystępujący do wykonywania izolacji przeciwwodnych, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

4. Środki transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji ST-00 - „Wymagania ogólne".

4.1 Wymagania ogólne

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

4.1.1 **Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały powinny być składowane starannie na suchym podkładzie, w pomieszczeniach krytych i zamkniętych. Na stanowisku roboczym odkrytym materiały te należy układać na podkładzie z desek lub płyt betonowych i przykrywać szczelnie brezentem lub folią.
Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.
Opakowania należy ustawiać w pozycji stojącej ściśle jedno obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Rolki papy i lepiki należy przechowywać w pomieszczeniach krytych o temp. 20°C, chroniących papę przed zawilgoceniem, działaniem promieni słonecznych i z dala od grzejników. Rolki należy ustawiać w stosy w pozycji stojącej w jednej warstwie. Stosy powinny zawierać nie więcej niż 1200 rolek, a odległość między stosami powinna wynosić nie mniej niż 80 cm.
Środki gruntujące, gotowe masy (zaprawy, kleje), farby - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed bezpośrednim nasłonecznieniem i działaniem mrozu, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,
Materiały suche - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, w warunkach suchych, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,
Izolacja termiczna - płyty ze styropianu i wełny mineralnej , płyt z polistyrenu przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i oddziaływaniem warunków atmosferycznych,
Siatki zbrojące, listwy, profile, okładziny - przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

4.1.2 **Wymagania dotyczące transportu**

Izolacje z mas bitumicznych dostępnych w beczkach stalowych, należy transportować w pozycji leżącej, otworem wylewowym do góry, zabezpieczając beczki przed możliwością toczenia i ocierania się. Beczki te można przy przeładunku przetaczać, lecz w sposób bardzo ostrożny celem uniknięcia ewentualnego otworzenia się beczki.

Transport materiałów izolacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymogami aktualnej normy. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Materiały powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych lub świadectwach ITB.
Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportu, ładowane w jednej warstwie, w pozycji stojącej obok siebie bez luzu, zabezpieczone przed przewróceniem się i uszkodzeniem. Materiały wchodzące w skład systemu docieplеń należy transportować zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

Załadunek i wyładunek wyrobów w jednostkach ładunkowych (na paletach) należy prowadzić sprzętem mechanicznym, wyposażonym w osprzęt widłowy. kleszczowy lub chwytakowy. Przy załadunku wyrobów należy przestrzegać zasad wykorzystania pełnej ładowności jednostki transportowej. Do zabezpieczenia przed przemieszczaniem i uszkodzeniem jednostek ładunkowych w czasie transportu należy stosować: kliny, rozpory i bariery.
Do zabezpieczenia wyrobów luzem w trakcie transportu należy wykorzystać materiały wyściółkowe, amortyzujące, takie. jak: maty słomiane, wióry drzewne. płyty styropianowe, ścinki pianki poliuretanowej.

5 Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji ST-00 - „Wymagania ogólne". *Wszystkie izolacje wykonać zgodnie z dyspozycją projektanta zawartą w dokumentacji wykonawczej.*

5.1 Przygotowanie powierzchni pod izolację

Podłoża pod izolacje przeciwwodne - wypełnienie ubytków i wyrównanie powierzchni izolowanych oraz sfazowanie naroży:

- przed rozpoczęciem prac pomieszczenia powinny być oczyszczone z gruzu i odpadów,
- podłoże pod izolację powinno być suche i czyste, bez luźnych ziaren, kurzu itp.,, w obiektach wymaganych projektem przez hydropiaskowanie
- podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany.
- podczas tej fazy budowy woda nie może dostać się pomiędzy podłoże a powłokę gruntową. Luźne fragmenty podłoża należy usunąć. Wyprawy tynkarskie powinny być zatarte na ostro, nie mogą być wygładzane, ponadto muszą być stwardniałe.

5.2 Sposób wykonania izolacji - wymagania ogólne

Wszystkie izolacje wykonać zgodnie ze szczegółową instrukcją producenta zastosowanych materiałów izolacyjnych.

5.2.1 **Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe**

Izolacje wodochronne należy układać podczas:

- bezdeszczowej pogody
- po wykonaniu wszelkich robót poprzedzających główne prace izolacyjne
- po uszczelnieniu dylatacji i osadzeniu wpustów
- przy temperaturze powyżej 5°C przy użyciu materiałów bitumicznych i 15°C przy układaniu folii z tworzyw sztucznych, o ile nie są podane przez producenta odrębne wymagania

Podkład pod izolacje powinien być trwały nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.

Powierzchnia podkładu pod izolacje przyklejane lub izolacje powłokowe z materiałów bitumicznych powinna być równa, bez wgłębień, wypukłości oraz pęknięć, czysta, odtłuszczona i odpylona i zatarta na ostro, a pod izolację z tworzyw sztucznych również gładka.
W przypadku nierówności większych niż 5 mm/m należy zastosować warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej 1:3 - 1:4, zaś przy nierównościach mniejszych niż 5 mm/m należy wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej z dodatkiem 20% dyspersji wodnej polioctanu winylu lub z gotowych zapraw wyrównujących.
Naroża powierzchni izolowanych powinny być zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3 cm lub zfazowane pod kątem 45o na szerokość i wysokość co najmniej 5 cm od krawędzi.
Podkład betonowy lub z zaprawy cementowej pod izolację z pap asfaltowych lub innych materiałów przyklejanych do podkładu lepikiem asfaltowym powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

5.2.1.1 Gruntowanie

Gruntowanie zastosowanych izolacji przeciwwodnych należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5^{o}C i poniżej 35^{o}C lub z zaleceniami producenta. Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%. W elementach nowobudowanych gruntowanie można rozpocząć nie wcześniej jak po 21 dniach od ukończenia betonowania. Zaleca się jednak aby beton był co najmniej 28 dniowy.
Gruntowanie pod izolacje smołowe wykonać smołą dachową wg PN-72/C-9701 a pod izolacje asfaltowe roztworem asfaltowym wg PN-74/B-24622 lub emulsją asfaltową wg BN-82/6753-01. Mieszanie materiałów smołowych i asfaltowych jest niedopuszczalne. Podłoże powinno być sprawdzone i przygotowane.

*5.2.1.2 **Właś**ciwa izolacja*

Izolacje z mas bitumicznych

Powłoki bitumiczne należy nakładać pędzlem. Izolację nakładać warstwami tak, aby każda warstwa stanowiła jednolitą ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu.
Nie wolno rozcieńczać materiałów smołowych z rozpuszczalnikami ani mieszać go z innymi materiałami izolacyjnymi. Substancje należy w beczce rozmieszać.

Izolacje z materiałów rolowych

Do materiałów rolowych zalicza się:
- Papy zwykłe na osnowie z tektury budowlanej, włókna szklanego lub poliestrowego
- Papy termozgrzewalne
- Membrany samoprzylepne
- Folie z tworzyw sztucznych

Izolacja przeciwwilgociowa powinna być szczelna, ciągła i dobrze przylegająca do podłoża lub podkładu. Na powierzchni izolacji nie powinny występować pęcherze, fałdy, dziury, odpryski oraz inne podobne uszkodzenia. Izolacje z materiałów bitumicznych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 5oC, natomiast z folii z tworzyw sztucznych w temperaturze nie niższej niż 15oC. Papy należy przyklejać na zagruntowane podłoże i między sobą w wyniku nadtopienia palnikami gazowymi masy bitumicznej i dociśniecie do podłoża już ułożonej warstwy.
Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz pomiędzy poszczególnymi warstwami izolacji powinna wynosić 1,0-1,5 mm. Przy układaniu izolacji podłoży szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie o 20 cm. Folie należy układać luźno na izolowanych powierzchniach z ewentualnym punktowym przyklejeniem zakładów szerokości 5 cm przez zgrzewanie i spawanie gorącym powietrzem lub sklejanie. Izolacje z mas izolacyjnych i tzw. Płynnych folii wykonuje się wg zaleceń podanych przez producenta tych wyrobów.
Membrany samoprzylepne układać na gładkim i zagruntowanym podłożu. Na płaszczyznach pionowych zaleca się na górnej krawędzi mocować membranę mechaniczne a na powierzchniach poziomych i pionowych dociskać wałkiem do podłoża. Izolacje paroszczelna (paraizolację) wykonać:

- z jednej lub dwóch warstw papy asfaltowej powlekanej z zakładami sklejonymi lepikiem, ułożonych luźno na podłożu lub
- z folii z tworzyw sztucznych, zgrzewanej lub układanej na zakład wynoszący co najmniej15 cm

5.2.2 **Izolacje cieplne i przeciwdźwiękowe**

5.2.2.1 Izolacja akustyczna i termiczna posadzek

Izolacja w konstrukcji podłogi powinna być wykonana z materiału w stanie powietrznosuchym.
Izolację należy układać szczelnie oraz w taki sposób, aby zapobiec tworzeniu się mostków cieplnych ub dźwiękowych. Izolacje wykonywane z płyt powinny być układane na spoinę mijaną.
Izolacja cieplna lub przeciwdźwiękowa powinna być chroniona w czasie dalszych robót przed uszkodzeniem.

5.2.2.2 Wykonanie izolacji

Materiał izolacyjny należy układać na podłożu, którego wilgotność nie może przekraczać 3% lub na izolacji przeciwwilgociowej lub paroszczelnej.
Jeżeli w projekcie nie przewidziani izolacji przeciwwilgociowej lub paroszczelnej , to należy sprawdzić prawidłowość powierzchni podłoża i ewentualnie wykonać warstwę wyrównawczą. Podłoże pod izolację cieplną lub przeciwdźwiękową powinno być równe i poziome. W przypadku nierówności przekraczających ±5 mm podłoże powinno być równane. Jako warstwa wyrównawcza może być zastosowana warstwa suchego piasku o grubości 1-2 cm.
Płyt styropianowych nie wolno układać na izolacjach z materiałów wydzielających substancje organiczne, rozpuszczające polistyren. W szczególności płyty styropianowe nie mogą być układane na powłokach izolacyjnych wykonanych z roztworów asfaltowych, pap i lepików asfaltowych stosowanych na zimno, a. także nie powinny być przykrywane papą. Płyty styropianowe mogą być natomiast układane na powłokach z lepików asfaltowych stosowanych na gorąco lub przyklejane tymi lepikami oraz na izolacjach z folii z tworzyw sztucznych.
Przed rozpoczęciem układania izolacji przeciwdźwiękowej na stropie międzypiętrowym, zaliczanym do I lub II kategorii zagrożenia pożarowego, należy umieścić wzdłuż ścian pasek materiału izolacyjnego o szerokości równej wysokości konstrukcji podłogi. Pasek powinien być punktowo przymocowywany do ściany.

5.2.3 **Izolacja termiczna ścian**

*5.2.3.1 Przygotowanie pod**łoż**a*

Przed przystąpieniem do robót szczególnie ważne jest bardzo dokładne sprawdzenie jakości podłoża ściennego. Dotyczy to jego wytrzymałości powierzchniowej, stopnia równości i płaskości powierzchni oraz czystości.
Powierzchnię podłoża należy oczyścić z kurzu, pyłu, słabo związanych z podłożem powłok malarskich i tynków.
Próbki materiału izolacyjnego o wymiarach 100x100mm należy przykleić w różnych miejscach elewacji (8-10 próbek).
Klej przygotowany zgodnie z zaleceniami systemowymi rozprowadzić na całej powierzchni próbki na grubość ok. 10 mm.
Próbkę docisnąć do podłoża. Przyczepność sprawdzać po 3 dniach poprzez próbę ręcznego odrywania przyklejonej próbki. Można przyjąć, że podłoże posiada wystarczającą wytrzymałość, jeżeli podczas próby odrywania materiał izolacyjny ulegnie rozerwaniu. W przypadku oderwania całej próbki z klejem i warstwą fakturową konieczne jest oczyszczenie elewacji ze słabo związanej z podłożem warstwy. Podłoże zagruntować środkiem zwiększającym przyczepność. Jeżeli ponowna próba da wynik negatywny, należy o tym fakcie poinformować projektanta i Inżyniera.
W przypadku ścian wykazujących odpowiednią wytrzymałość, ale odznaczających się zbyt dużą nierównością powierzchni, należy wykonać warstwę wyrównawczą.
W przypadku dużych odchyłek od pionu należy przed rozpoczęciem prac wykonać wyrównanie za pomocą tynku wg ST-12 „ Roboty wykończeniowe „ i ST-14 „Roboty elewacyjne z ociepleniem" korekty grubości izolacji. Przy nierównościach podłoża do 10mm należy zastosować szpachlówkę systemową lub zaprawę cementową 1:3 z dodatkiem dyspersji akrylowej w ilości ok. 4-5% (wagowo).
Przy nierównościach podłoża od 10 do 20mm należy zastosować takie same rozwiązania jak wyżej, ale wykonywać je w kilku warstwach. W przypadku nierówności powyżej 20 mm należy zastosować naprawę przez naklejenie materiału termoizolacyjnego o odpowiedniej grubości. W takim przypadku zaleca się dodatkowe mocowanie warstwy zasadniczej układu ocieplającego za pomocą łączników mechanicznych.

5.2.3.2 Przyklejanie płyt styropianowych

Przed przyklejeniem płyt styropian powinny być odpowiednio wysezonowany. Na budowie płyty nie powinny być wystawione na działanie warunków atmosferycznych przez czas dłuższy niż 7 dni; pożółkłe powierzchnie płyt muszą być przed ich zastosowaniem zeszlifowane i odpylone.

Płyty styropianowe należy mocować do podłoża poziomo (wzdłuż dłuższej krawędzi) z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Nie mogą tworzyć się spoiny krzyżowe. Spoiny płyt nie mogą znajdować się na pęknięciach w ścianie oraz na przejściach między różnymi materiałami ściennymi. Na całej powierzchni ocieplanej ściany płyty powinny dokładnie przylegać do siebie. Niedopuszczalne jest występowanie masy klejącej w spoinach. Nakładanie masy klejącej następuje tzw. metodą "pasmowo-punktową". Szerokość pasma masy klejącej wzdłuż obwodu płyty powinna wynosić co najmniej 3 cm. Na pozostałej powierzchni masę należy rozłożyć plackami o średnicy 8-12cm. Łączna powierzchnia nałożonej masy klejącej powinna obejmować co najmniej 40%. Ilość masy klejącej i grubość Jej warstwy zależą od stanu podłoża, musi być jednak zapewnienie dobrego styku ze ścianą, co gwarantuje uzyskanie wymaganej przyczepności. W praktyce grubość warstwy masy klejącej nie powinna przekraczać 1cm. Po nałożeniu masy klejącej na płytę należy ją bezzwłocznie przyłożyć do ściany i dokładnie docisnąć aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami, co sprawdza się poprzez przyłożenie łaty drewnianej. Jeżeli masa klejąca wyciśnie się poza obrys płyty, trzeba ją usunąć. Płyty świeżo przyklejanej nie wolno dociskać po raz drugi ani jej poruszać. Płyty należy przyklejać przy pogodzie bezdeszczowej, gdy temperatura powietrza nie jest mniejsza niż 5°C.

Płyty styropianowe przykleja się pasami od dołu do góry, po uprzednim przymocowaniu listwy startowej. Na ścianach z prefabrykatów, płyty styropianowe tak należy przyklejać, aby styki między nimi nie pokrywały się ze złączami ścian. Spoiny między płytami nie mogą też przebiegać w narożach otworów (np. okien), ani na rysach i pęknięciach w ścianie.
Powierzchnia przyklejanych płyt styropianowych powinna być równa, a ewentualne szpary między nimi, wypełnione paskami styropianu lub pianką poliuretanową.

5.2.4 **Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych**

O ile w dokumentacji projektowej nie zaznaczono inaczej elementy stalowe należy zabezpieczyć zestawem farb epoksydowo-poliuretanowym zgodnie z zasadami:

- przygotowanie podłoża.
- Stal - oczyszczona do stopnia co najmniej Sa (St) 2 $^{1}/_{4}$ stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1 lub pokryta ciągłą powłoką farby epoksydowej do gruntowania konstrukcji stalowych (do czasowej ochrony, farba cynkowa, wysokoprocentowa); powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Stal ocynkowana - ogniowo - oczyszczona i bardzo dokładnie odtłuszczona, powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.
- Stal ocynkowana - natryskowo - podłoże zagruntowane farbą epoksydową do gruntowania (do czasowej ochrony) powierzchni stalowych szczególnie eksploatowanych w atmosferze agresywnej chemicznie.
- gruntowanie podłoża.
- Pierwsza warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania uniwersalną tiksotropową do systemów epoksydowych i poliuretanowych przeznaczoną do malowania powierzchni konstrukcji stalowych, ocynkowanych eksploatowanych w warunkach atmosfery przemysłowej jedną warstwą o grubości 100 ^m.
- Druga warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania tiksotropową przeznaczoną do gruntowania konstrukcji stalowych, eksploatowanych w atmosferze agresywnej warstwą o grubości 100 ^m.
- malowanie nawierzchniowe.
- Malowanie dwiema warstwami emalii poliuretanowej nawierzchniowej przeznaczonej do malowania konstrukcji eksploatowanych w agresywnej atmosferze warstwami o grubości 50 ^m. elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych. Wykonana powłoka powinna być dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych, odporna na promieniowanie słoneczne, na czynniki atmosfery chemicznej oraz na rozpuszczalniki organiczne.

5.2.5 **Powłoki izolacyjne z materiałów na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego**

Powłoki izolacyjne z materiałów na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego należy wykonać wewnątrz komór i zbiorników, zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST.

Dla obiektów modernizowanych przed wykonaniem powłok izolacyjnych należy przygotować podłoże poprzez:
- czyszczenie hydrodynamiczne,
- wypełnienie większych ubytków odpowiednimi zaprawami naprawczymi,
- szpachlowanie cienkowarstwowymi wyprawami.

Powierzchnię betonową należy trzykrotnie pokryć środkiem izolacyjnym na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego 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 Kontrola jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w Specyfikacji ST-00 reszta jak poniżej.

6.1 Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.
Warunki badań materiałów izolacyjnych i innych materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera.

6.2 Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym (odbiór robót zanikających) podlegają następujące prace:
- przygotowanie powierzchni do gruntowania
- zagruntowanie powierzchni
- położenie każdej warstwy izolacji
- ciągłość warstw

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

6.3 BHP i ochrona środowiska

Materiały na bazie smoły lub asfaltu np. Abizol zawiera składniki lotne, których pary są palne, a w pewnych stężeniach wybuchowe.

Przy pracy z np. Abizolem należy unikać ognia. Palenie papierosów w pobliżu miejsca roboczego względnie składowiska może spowodować zapalenie par rozpuszczalników, które jako cięższe od powietrza zbierają się nad ziemią i rozchodzą się we wszystkich kierunkach. W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych izolacji.
Unikać należy zbyt częstego zetknięcia materiałów smołowych lub asfaltowych ze skórą, a w wypadku podrażnienia naskórka stosować nacieranie maścią wazelinową.
Przy zastosowaniu materiałów żywicznych ściśle przestrzegać instrukcji BHP dostarczonej przez producenta.

7 Przedmiar i obmiar robot

Jednostką obmiarową robót izolacyjnych jest m^2

8 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne".
Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).
Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.
Roboty związane z wykonaniem niektórych izolacji należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejęcia są określone w ST- 00 „Wymagania ogólne"

Sprawdzeniu podlega:
- zgodność z dokumentacją techniczną,
- rodzaj zastosowanych materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i stanu wilgotności podłoża lub podkładu,
- sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej i dokładności jej połączenia z podłożem,
- sprawdzenie dokładności obrobienia naroży, miejsc przebicia izolacji przez rury, wpusty podłogowe itp.,
- sprawdzenie czy materiał izolacyjny nie uległ zawilgoceniu.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności dostarczonych materiałów z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. Nie dopuszcza się stosowania do robót izolacyjnych materiałów których właściwości techniczne nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm lub świadectw ITB. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych.

9 Rozliczenie robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST- 00 „Wymagania ogólne" pkt. 9.
Roboty izolacyjne - przeciwwilgociowe, przeciwwodne, termiczne, akustyczne , p.pożarowe rozliczane są w m^2 powierzchni izolowanej.

10 Przepisy związane

10.1 Normy:

PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
PN-EN 13163:2004	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-89/B-27617	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
PN-89/B-27617/A1:1997	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej1
PN-91/B-27618	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego
PN-92/B-27619	Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej
PN-B-27620:1998	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych
PN-B-27621:1998	Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przeszywanej
PN-EN 14933:2009	Lekkie wyroby wypełniające i izolacyjne do zastosowań w budownictwie lądowym i wodnym-Wyroby ze styropianu (EPS)produkowane fabrycznie- Specyfikacja

PN-B-24002:1997/Ap1:2001	Asfaltowa emulsja anionowa
PN-B-24003:1997	Asfaltowa emulsja kationowa
PN-EN 1609:1999	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie krótkotrwałej nasiąkliwości wodą metodą częściowego zanurzenia.
PN-EN 12087:2000	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie nasiąkliwości wodą przy długotrwałym zanurzeniu.
PN-EN 12088:2000	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie absorpcji wody przy długotrwałej dyfuzji.
PN-EN 13162:2009	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z wełny mineralnej (WM) produkowane fabrycznie- Specyfikacja
PN-EN 13163:2009	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie- Specyfikacja
PN-EN 13164:2009	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie- Specyfikacja
PN-EN 13165:2009	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby ze sztywnej piankipoliuretanowej (PUR) produkowane fabrycznie-Specyfikacja
PN-EN 13166:2009	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z pianki fenolowej styropianu (PF) produkowane fabrycznie- Specyfikacja
PN-EN 13167:2009	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby ze szkła piankowego(CG) produkowane fabrycznie- Specyfikacja
PN-EN 13168:2009	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z wełny drzewnej (WW) produkowane fabrycznie- Specyfikacja
PN-EN 13169:2009	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z ekspandowanego perlitu (EPB) produkowane fabrycznie- Specyfikacja
PN-EN1172:2009	Wyroby do izolacji cieplnej- Ocena zgodności

10.2 Inne

Instrukcja producenta

ST-09 Konstrukcje stalowe

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji stalowych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych , które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie konstrukcji i elementów stalowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych oraz określeniami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne"

Rusztowania - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacjami oraz zaleceniami i poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Inżyniera n/w dokumentacji wykonawczej :

- Projekt technologii spawania zawierający :
  - metodę spawania, sprzęt i materiały,
  - kolejność wykonania spoin, przy której występują najmniejsze odkształcenia i naprężenia spawalnicze,
  - pozycje łączonych elementów przy spawaniu,
  - sposób prostowania elementów po spawaniu,
  - rodzaje obróbki spoin,
  - metody kontroli i badań.

- Projekt organizacji budowy uwzględniający wytyczne organizacji budowy oraz sprzęt przewidziany do zastosowania przez Wykonawcę i warunki budowy. Do projektu organizacji budowy należy projekt transportu, technologii montażu oraz projekty rusztowań i innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych. Projekt ten powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo ludzi i montowanej konstrukcji.

- Projekt technologii zabezpieczeń antykorozyjnych przewidzianych niniejszą Dokumentacją Projektową, obejmujący :

  - warunki przeprowadzenia prac antykorozyjnych zarówno w wytwórni jak i po zmontowaniu konstrukcji, uwzględniając zagadnienie zabezpieczenia antykorozyjnego styków montażowych w trakcie montażu,
  - technologię wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni oraz na placu budowy, z uwzględnieniem różnic w zabezpieczeniu poszczególnych elementów konstrukcji, naprawy uszkodzeń powłok w czasie montażu i zabezpieczenia styków montażowych,

- szczegóły techniczne rozwiązań zabezpieczeń antykorozyjnych poszczególnych elementów konstrukcji, szczególnie przy dylatacjach i innych elementach wymagających większej staranności,
- wymagania w zakresie dozoru wykonywania i kontroli,
- zestawienie materiałów i sprzętu do wykonania pokrycia z podziałem na część dotyczącą wykonania konstrukcji i część dotyczącą montażu.

2 Wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 „Wymagania ogólne"
Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z dokumentacją projektową, postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie .

2.1 Akceptowanie użytych materiałów

Do wykonania konstrukcji stosować można wyłącznie materiały, których dostawcy posiadają Aprobaty Techniczne.

2.2 Stal konstrukcyjna

Gatunki stali konstrukcyjnej
Do wytwarzania stalowych konstrukcji należy używać stal zgodnie z PN-90/B-03200. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inżyniera jeśli posiadają:
- aprobaty techniczne ITB dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie
- Certyfikat lub Deklaracje Zgodności z Aprobatą Techniczną lub PN
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną norma europejską wprowadzona do zbioru norm polskich
- Na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania

2.3 Tryb postępowania przy dostawach stali

Stal dostarczana na budowę powinna:
- mieć trwałe ocechowania dokonane przez Komisarza Odbiorczego MTiMG;
- mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego,
- spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
  - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10163-1:1999
  - dla blach żeberkowych wg PN-73/H-92127
  - dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-EN 10016-2:1999/Ap1:2003
  - dla kątowników równoramiennych wg, PN-EN 10056-1:2000 i PN-EN 10056-2:1998
  - dla ceowników, wg PN-EN 10162:2005

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy element lub partia materiału. Atest powinien zawierać:
- znak wytwórcy
- profil
- gatunek stali
- numer wyrobu lub partii
- znak obróbki cieplnej
- cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych

Odbiór wyrobu na budowie winien być dokonany na podstawie ostatecznego protokołu odbioru wyrobu w wytwórni wraz z oświadczeniem, że usterki wykryte w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte.

2.4 Łączniki i materiały spawalnicze

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji u zaakceptowanych przez Inżyniera wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji.

Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050, PN-90/B-03200 i norm przedmiotowych:

- Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B - PN-EN ISO 4014:2004
- Własności mechaniczne części złącznych. Próba skręcania i minimalne momenty skręcające dla śrub i wkrętów o średnicach znamionowych od 1 mm do 10 mm - PN-EN 20898-7:1997
- Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne specjalnego stosowania - PN-EN 26157-3:1998
- Nakrętki sześciokątne. Klasa dokładności C - PN-EN ISO 4034:2004
- Kołnierze i ich połączenia - Śruby i nakrętki - Część 1: Dobór śrub i nakrętek - PN-EN 1515-1:2002,
- Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali o wysokiej wytrzymałości. Oznaczenie - PN-EN 757:2000
- drut do spawania stali kwasoodpornej 00H18N9 (stosownie do przyjętej metody spawania: elektrody otulone lub drut do spawania TIG)

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

2.5 Materiały do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych

- farby epoksydowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81911:1997, PN-C-81912:1997, PN-C-81916:2001 oraz PN-C-81917:2001,
- emalie epoksydowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81931:1997 i PN-C-81932:1997,
- emalie poliuretanowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81935:2001,
- farby krzemianowo-cynkowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81919:2002 i PN-C-81919:2002/AP1:2004,
- inne wyroby malarskie gruntujące i nawierzchniowe, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.
- Rozcieńczalniki (woda, terpentyna, benzyna do ekstrakcji, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany i inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie)
- Środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża
- utwardzacze do wyrobów lakierowych
- konstrukcje stalowe, które zgodnie z projektem należy poddać ocynkowaniu, oczyścić w procesie śrutowania do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-EN ISO 8503:1999. Rodzaj powłoki – cynkowanie ogniowe, średnia grubość powłoki 70µm – dostosować do C5-I kategorii korozyjności środowiska wg PN-EN ISO 12944-5:2001.

2.6 Stal kwasoodporna

Zastosowana stal kwasoodporna powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać normie PN-EN 10088-1:2007.

- Stal konstrukcyjna kwasoodporna (kształtowniki i blachy) - 0H18N9;
- Elektrody do łączenia elementów ze stali kwasoodpornej
- Łączniki: kotwy rozporowe ze stali kwasoodpornej, kotwy segmentowe wstrzeliwane i śruby ze stali kwasoodpornej,

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji ST-00 - „Wymagania ogólne".

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazy zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Do wykonania robót proponuje się użycie nw sprzętu
- Rusztowania
- Wciągarki
- Żuraw samochodowy

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

4 Środki transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji ST-00 - „Wymagania ogólne".

4.1 Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

4.2 Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nie uszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

5 Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji ST-00 - „Wymagania ogólne". Jeśli w projekcie nie określono klasy, to wytwarzanie konstrukcji powinno być zgodne z podstawowymi wymaganiami zawartym w PN-B-06200:1997

- Montaż należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcji i projektem montażu z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej jego fazie oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po zakończeniu robót.
- Elementy, zespoły i układy konstrukcyjne powinny być trwale i w sposób widoczny oznakowane,
- zgodnie z symboliką podaną na rysunkach montażowych. Przed przystąpieniem do scalania elementów należy uprzednio naprawić wszystkie ich uszkodzenia, które mogły powstać w czasie transportu i składowania. W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność do przeniesienia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami. Dodatkowe stężenia i zakotwienia montażowe zaprojektowane przez wykonawcę, odpowiednio do przyjętej metody montażu, powinny być uzgodnione z projektantem konstrukcji. Metodę montażu konstrukcji określi wykonawca w projekcie montażu, z uwzględnieniem założeń projektowych, warunków placu budowy oraz posiadanego sprzętu i doświadczenia.
- Przed rozpoczęciem montażu na placu budowy powinny być spełnione wszystkie niezbędne warunki określone dokumentacji projektowej oraz w projekcie montażu.
- Projekty montażu opracowane przez podwykonawców wymagają uzgodnienia zagospodarowania placu budowy z Inżynierem.
- Projekt organizacji montażu, winien być opracowany na podstawie dokumentacji projektowej.

- Przyjęta metoda montażu powinna zapewnić:
  - wymaganą jakość robót,
  - bezpieczeństwo pracowników prowadzących roboty montażowe,
  - krótki cykl inwestycyjny
- W trakcie realizacji projektu montażu jest wymagany nadzór autorski projektanta konstrukcji.
- Wymagania szczegółowe dotyczące prac montażowych określa norma PN-B-06200:2002. W odniesieniu do połączeń montażowych należy jeszcze dodać następujące wymagania wg normy PN-B-06200:2002:
  - stałe połączenia elementów konstrukcji powinny być wykonywane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub jej niezależnej części,
  - przekładki stosowane do regulacji konstrukcji w połączeniach należy wykonywać ze stali o takich samych właściwościach plastycznych jak stal w konstrukcji, a po osadzeniu należy je zabezpieczyć przed wypadnięciem,
  - w połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku niesprężanym nie powinna przekraczać 2 mm, a w styku sprężanym 1 mm; stosowane podkładki nie powinny być cieńsze niż 2 mm,
  - jeśli zastosowanie przekładek nie pozwala na wyregulowanie konstrukcji, jest konieczna odpowiednia korekta elementów w wytwórni lub na budowie, po odpowiednim uzgodnieniu z projektantem konstrukcji i montażu.
- Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Inny sposób zabezpieczeń możliwy jest po przedłożeniu przez wykonawcę projektu zabezpieczeń i jego zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.1 Łączenie elementów

5.1.1 **Połączenia spawane**

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nie przewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Warunki techniczne wykonania, zakres badań kontrolnych i kryteria odbioru połączeń spawanych podano w normie PN-B-06200:2002.

- Roboty spawalnicze powinni być wykonywane pod nadzorem przez spawaczy uprawnionych do danego procesu spawania.
- Powierzchnie i brzegi przygotowane do spawania powinny być suche, czyste i wolne od widocznych pęknięć i karbów.
- Elementy w trakcie spawania należy zabezpieczyć przed bezpośrednim oddziaływaniem wiatru, deszczu i śniegu.
- Części do spawania należy tak zestawić, a spoiny tak wykonać, aby końcowe wymiary elementu lub zespołu konstrukcyjnego spełniały tolerancje wytwarzania i montażu określone w normie PN-B-06200:2002.
- Części przygotowane i złożone do spawania powinny być unieruchomione za pomocą spoin sczepnych, uchwytów klinowych, przewiązek lub złączy śrubowych,
- Długość spoin czepnych nie powinna być mniejsza niż 5-krotna grubość grubszej z łączonych części i nie mniejsza niż 40 mm.
- Spoiny sczepne pęknięte oraz nieprzewidziane do włączenia do spoiny projektowanej powinny być wycięte.
- Przewiązki, uchwyty klinowe czy śrubowe łączące blachy przygotowane do spawania nie mogą ograniczać dostępu niezbędnego do wykonania spoiny i powinny zapewnić swobodę poprzecznego skurczu wykonanego styku

5.1.2 **Spawanie konstrukcji ze stali kwasoodpornej**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej łączenie konstrukcji ze stali kwasoodpornej należy wykonać metodą spawania TIG lub spawanie elektrodami otulonymi (MMA). Przyjęta technika spawania powinna być omówiona w projekcie technologii spawania opracowanym przez wykonawcę.

Przy montażu elementów wykonanych ze stali kwasoodpornej należy stosować przekładki izolacyjne, a przy spawaniu należy chronić elementy instalacji i urządzenia poprzez ich osłonięcie przed opiłkami i odpadami spawalniczymi, przed zabrudzeniem odpadami budowlanymi, farbami. Do obróbki powierzchni ze stali kwasoodpornej należy stosować odpowiednie narzędzia.

Przygotowanie elementów do spawania

Przed każdym spawaniem stali kwasoodpornej należy:

- obszar spawania i przyległych powierzchni oczyścić z brudu, oleju i farby
- usunąć pozostałości po szlifowaniu Sposoby przygotowania elementów do spawania:
- obróbka skrawaniem
- staranne ręczne szlifowanie

5.1.3 **Połączenia śrubowe**

Połączenia zakładkowe lub nakładkowe - stosować głównie na stykach pasów i środników belek oraz słupów.
Połączenia doczołowe - stosuje się w węzłach i stykach konstrukcji prętowych (ramowych, szkieletowych i kratowych)
Połączenia śrubowe wykonać zgodnie z projektem i oraz wymaganiami norm PN-90/B-03200 i PN-B-06200:2002.

Długość części gwintowanej trzpienia śruby powinna być dobrana tak, aby pod nakrętką pozostawał nie mniej niż jeden zwój gwintu w połączeniach niesprężanych i nie mniej niż cztery zwoje w połączeniach sprężanych. Sprężenie połączenia doczołowego uzyskuje się dzięki kontrolowanemu dokręceniu nakrętek śrub wysokiej wytrzymałości.
Do łączenia elementów ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej należy stosować śruby , podkładki itp. z tych samych materiałów.

Tabela 1- Zalecane nakrętki i podkładki śrub wg normy PN-B-06200:2002

Rodzaj połączenia	Śruby		Nakrętki		Podkładki	
	Klasa	Wg	Klasa	Wg	Twardość HV	wg
Połączenia niesprężone	4,6	PN-85/M-82101 PN-85/M-82105 [1] (z gwintem na całej długości)	4	PN-86/M-82144	100	PN-78/M-82005 PN-79/M-82009 [3]
	4,8		5 [2]			
	5,6		5			
	5,8					PN-79/M-82019 [3]
	8,8		8		200 [4]	

Rodzaj połączenia	Śruby		Nakrętki		Podkładki	
	Klasa	Wg	Klasa	Wg	Twardość HV	wg
	10,9		10			
Sprężone	8,8		8		od 315 do 370	PN-83/M-82039
	10,9	PN-83/M-82343	10	PN-83/M-82171		

[1] – z gwintem na całej długości
[2] – dla śrub d>16mm kl.4
[3] – Podkładki klinowe
[4] – Trwałość zalecana

Trzpień gwintowany powinien zawsze wystawać poza nakrętkę po jej dokręceniu. Nakrętki i podkładki śrub zaleca się stosować odpowiednio do klasy wytrzymałości śrub i rodzaju połączenia śrubowego, np. wg tabeli 1.

Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio i przez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych części. Nakrętki należy zakładać tak, aby oznakowanie klasy było widoczne. Podkładki klinowe stosuje się, gdy powierzchnia łączonych części jest odchylona więcej niż 3° od płaszczyzny prostopadłej do osi śruby. Podkładki hartowane (twarde) powinny być używane w połączeniach sprężanych, przy czym do śrub klasy 10.9 - pod łbem i nakrętką śruby, a do śrub klasy 8,8 - pod łbem lub pod nakrętką od strony dokręcania. Podkładki hartowane należy zakładać stroną sfazowaną od strony łba i nakrętki . Śruby i nakrętki nie powinny być spawane, chyba że tak przewidziano w projekcie.

Dokręcanie śrub w połączeniach niesprężanych powinno zapewnić dobre przyleganie części łączonych. Dopuszcza się pozostawienie szczelin do 2 mm, jeżeli docisk części łączonych nie jest wymagany w projekcie. Śruby powinny być dokręcane zwykłym kluczem (bez przedłużenia) do pierwszego oporu, tj. siłą jednej ręki człowieka lub siłą powodującą pierwsze uderzenie klucza udarowego.

Śruby w połączeniach sprężanych są najczęściej dokręcane przy użyciu kluczy dynamometrycznych.

Siłę naciągu trzpieni śrub określa się metodą kontrolowanego momentu dokręcenia M_o, którego wartość powinna być przyjęta wg zaleceń producenta lub określona doświadczalnie.

W tabeli 2 podano wartości momentów dokręcenia śrub nieocynkowanych, pozwalające uzyskać odpowiednie siły sprężenia *So,* w zależności od śruby i sposobu smarowania wg normy PN-B-06200:2002.

Tabela 2 - Kontrolowany moment dokręcania śrub nieocynkowanych

Średnica gwintu śruby	Śruby klasy 10.9			Śruby klasy 8.8		
	siła sprężenia	moment dokręcenia[1] Mo . N-m		siła sprężenia	moment dokręcenia[1] Mo, N-m	
		lekkie[2] oliwienie	pasta M0S[2]		lekkie[2] oliwienie	pasta M0S[2]
M12	60	130	110	47	100	85
M16	110	320	280	88	250	210
M20	172	620	510	137	500	410
M24	247	1070	900	198	880	720
M27	321	1560	1300	257	1250	1050
M30	393	2120	1750	314	1700	1400

[1] - Przy sprężaniu siłą 0,5 S_0 moment dokręcania M_0
[2] – Również przy smarze grafitowym

Połączenia cierne wymagają odpowiedniego przygotowania powierzchni stykowych, zgodnie z projektem, w którym przyjęto dany współczynnik tarcia u. Klasyfikację powierzchni stykowych w połączeniach ciernych, w zależności od współczynnika tarcia i sposobu obróbki powierzchni styku, podano w tablicy 3 wg normy PN-B-06200:1997.

Tabela 3 - Klasyfikacja powierzchni styku w połączeniach ciernych

Klasa powierzchni ciernej	Najmniejszy współczynnik tarcia u	Sposób obróbki powierzchni[1,2]
A	0,50	— śrutowanie lub piaskowanie bez śladów rdzy i wżerów — śrutowanie lub piaskowanie i metalizowanie natryskowe aluminium — śrutowanie lub piaskowanie i metalizowanie natryskowe produktem cynkowym po badaniach u> 0,50
B	0,40	— śrutowanie lub piaskowanie i malowanie farbą krzemianową alkaliczno-cynkową grubości od 50 jlm do 80 firn
C	0,30	— oczyszczenie szczotką drucianą lub opalanie bez śladów rdzy
D	0,20	— bez obróbki

[1] – przy innych obróbkach powierzchni klasę połączeń określać wg załącznika C
[2] – powłoki ochronne nakładać bezpośrednio po oczyszczeniu powierzchni

Połączenia doczołowe wymagają zastosowania śrub wysokiej wytrzymałości, które dokręca się w sposób jak w połączeniach ciernych.
W normie PN-B-06200:2002 w podano wymagania dotyczące tolerancji wykonania powierzchni styków dociskowych i montażu połączeń.

5.2 Podpory i zakotwienia konstrukcji stalowych

Podpory konstrukcji jak: ławy, stopy, płyty, ruszty fundamentowe wraz z elementami wyrównującymi i kotwiącymi muszą być wykonane zgodnie z projektem i wymaganiami norm przed rozpoczęciem montażu.

Nośność fundamentów i zakotwień powinna być dostateczna do bezpiecznego przeniesienia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji muszą być utrzymywane przez cały czas montażu w stanie zapewniającym bezpieczne przekazywanie obciążeń.

Podstawy słupów stalowych ustawiać na fundamentach za pośrednictwem podkładek stalowych umożliwiających regulację położenia i pionowość oraz wykonanie podlewki. Łączna powierzchnia pakietów podkładek stalowych powinna Stanowić co najmniej 15% powierzchni podstawy słupa, z tym że na każda śrubę powinny przypadać po dwa pakiety.

Usytuowanie pakietów stałych powinno umożliwić otoczenie ich podlewką cementowa. Podlewkę cementową wykonać w temperaturze dodatniej wg projektu lub zgodnie z normą PN-B-06200:2002. Kielichy stóp fundamentów po osadzeniu słupów wypełnić należy betonem klasy nie niższej niż klasa betonu fundamentu na wysokość 2/3 głębokości kielicha. Pozostałą część kielicha należy wypełnić po uzyskaniu odpowiedniej wytrzymałości pierwszej partii betonu i po usunięciu klinów montażowych.

Dopuszczalne odchyłki rozmieszczenia podpór i śrub kotwiących w stosunku do wymaganego położenia i poziomu określa norma PN-B-06200:1997- tablica 15.
Osie słupów w planie na poziomie górnej powierzchni stóp fundamentowych powinny być usytuowane z dokładnością ±5 mm w stosunku do projektowanego położenia zgodnie normą PN-B-06200:1997-tablica 16.

5.3 Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu

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

6 Kontrola jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w Specyfikacji ST-00.
Szczegółowe wymagania dotyczące przeprowadzenia ocen, badań i odbiorów stalowych konstrukcji budowlanych określa norma PN-B-06200:1997.

6.1 Ocena montażu oraz pomiary i badania odbiorowe

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

Ocena montażu konstrukcji dotyczy:
- Kontrolnych pomiarów geodezyjnych przed rozpoczęciem, podczas i po ukończeniu montażu
- Stanu podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowania
- Zgodności metody montażu z projektem i spełnienia wymagań bhp
- Stanu elementów konstrukcji przed montażem i po zamontowaniu
- Wykonania i kompletności połączeń
- Wykonania powłok ochronnych
- Naprawy elementów, konstrukcji, połączeń i powłok ochronnych i usuwania innych nieprawidłowości

6.2 Kontrola jakości zabezpieczenia antykorozyjnego

- kontrola procesu oczyszczenia powierzchni
- ocena przygotowania powierzchni do nakładania powłok
- wyglądu powierzchni poprzez ocenę wzrokową np. pod kątem jednolitości barwy, siły krycia i wad takich jak dziurkowanie, zmarszczenie, kwaterowanie, łuszczenie, spękania i zacieki
- grubość powłok wg PN-EN ISO 2808:2000 lub PN-EN ISO 2409:1999

Pomiary kontrolne prawidłowości wykonania prac montażowych w zakresie położenia elementów powinny być prowadzone metodami geodezyjnymi za pomocą sprzętu pomiarowego z dokładnością zapewniająca zachowanie wymaganych tolerancji montażu.

6.3 Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów.

6.4 Odbiór końcowy konstrukcji

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami normy PN-B-06200:2002

Należy sprawdzić w szczególności:
- podpory konstrukcji,
- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów Konstrukcji i powłok ochronnych,
- stan i kompletność połączeń.

W protokole odbioru należy podać min.:
- przedmiot i zakres odbioru,
- dokumentację zgodności wykonania z wymaganiami,
- dokumentację technologiczną (operacyjną),
- dokumentację wysyłkową,
- dokumentację powykonawczą

- dokumentację kontroli jakości,
- deklarację zgodności (świadectwo jakości)
- protokoły odbiorów częściowych,
- parametry sprawdzane w obecności komisji odbioru,
- stwierdzone usterki oraz decyzję komisji odbioru.
- Operaty geodezyjne
- Operat z zabezpieczenia antykorozyjnego
- Operat dokręcenia śrub

7 Przedmiar i obmiar robot

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest :

- 1 t (tona) wykonanych konstrukcji stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie
- 1 kg - dla elementów ze stali profilowej kwasoodpornej,
- 1 m^2 - dla krat pomostowych itp.

8 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne".
Roboty uznaje się za odebrane jeżeli zostały wykonane zgodnie z Specyfikacją, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

9 Rozliczenie robót

a) Cena wykonania 1 t konstrukcji obejmuje:
- roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów
- przygotowanie konstrukcji
- pasowanie
- wstępny montaż
- montaż konstrukcji stalowej
- naprawa uszkodzeń
- zabezpieczenie antykorozyjne
- odbiory i testy
- uporządkowanie terenu

b) Cena 1 kg konstrukcji ze stali kwasoodpornej
- roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów
- przygotowanie konstrukcji
- pasowanie
- wstępny montaż
- montaż konstrukcji stalowej
- naprawa uszkodzeń
- odbiory i testy
- uporządkowanie terenu

c) Cena 1 m^2 krat pomostowych
- roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów
- przygotowanie konstrukcji
- pasowanie
- wstępny montaż
- montaż krat

- naprawa uszkodzeń
- odbiory i testy
- uporządkowanie terenu

10 Przepisy związane

10.1 Normy:

PN-82/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe - obliczenia statyczne i projektowanie
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję. Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję
PN-EN 10163-1:1999	Stal. Powierzchnia blach grubych i uniwersalnych oraz kształtowników walcowanych na gorąco. Wymagania ogólne
PN-73/H-92127	Blachy stalowe żeberkowe
PN-EN ISO 12944-5:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 5: Ochronne systemy malarskie

ST-10 Roboty wykończeniowe

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykończeniowych w zakresie części wewnątrz obiektów (posadzki w wiatach i kontenerach), jak i zewnątrz pokrycia dachowe, roboty elewacyjne (okładziny z płyt, tynki) przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych , które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót wykończeniowych w obiektach zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

Konstrukcja nośna -lekki ustrój konstrukcyjny składający się z elementów - profili nośnych (zbierających obciążenia i przekazujący je na zawiesia) oraz elementów łączących ze sobą profile nośne (profile porzeczne) łączonych na zamki oraz z elementów dodatkowych (listwy boczne, klipsy, łączniki)

Masa tynkarska - masa otrzymywana przez zarobienie wodą lub specjalna substancja suchej mieszanki tynkarskiej
Okres przydatności mieszanki - okres, w którym sucha mieszanka tynkarska przechowywana w opakowaniu fabrycznym spełnia wymagania odpowiednio do rodzaju mieszanki.
Płyta wypełniająca - element wypełniający pola konstrukcji nośnej. Element nie może przenosić żadnych innych obciążeń poza ciężarem własnym.
Podłoże - powierzchnia elementu konstrukcyjnego lub podkład na który nakłada się kolejne warstwy.
Posadzka jest użytkową, powierzchniową warstwą podłogi i jednocześnie jej wykończeniem zewnętrznym. Posadzki mogą być jedno- lub wielowarstwowe
Sucha mieszanka tynkarska - mieszanina spoiw mineralnych, wypełniaczy, domieszek lub dodatków modyfikujących przygotowana fabrycznie lub na placu budowy

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne" .

Prace powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej ST.
Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

2 Wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST 00 „Wymagania ogólne „ pkt.2.

Dopuszcza się zamienne rozwiązania (w oparciu na produktach innych producentów) pod warunkiem:
- spełnienia tych samych właściwości technicznych
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania)

- uzyskania akceptacji Inżyniera

Zastosowane materiały do wykonywania pokryć dachowych i elewacyjnych powinny odpowiadać polskim normom i posiadać miedzy innymi:
- aprobaty techniczne ITB dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie
- Certyfikat lub Deklaracje Zgodności z Aprobatą Techniczną lub PN
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną norma europejską wprowadzona do zbioru norm polskich
- Na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania

2.1 Woda

Do przygotowania zapraw i skrapiania podłoża i farb zarabianych wodą należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 "Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu".
Bez badań laboratoryjnych może być stosowana tylko wodociągowa woda pitna.

2.2 Piasek

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003 „Kruszywa do zaprawy. Piaski do zapraw budowlanych", a w szczególności:
- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25 - 0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 mm.

Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty odmiany 1, do warstw wierzchnich - średnioziarnisty - odmiany 2.
Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5mm.

2.3 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-90/B-14501 „Zaprawy budowlane zwykłe."
Przygotowanie zapraw do robót tynkarskich powinno być wykonane mechanicznie.
Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie szybko po jej przygotowaniu, tj. w okresie ok. 3 godzin.
Do zaprawy tynkarskiej należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.
Do zaprawy cementowo-wapiennej należy stosować cement portlandzki według normy PN-EN 197-1:2002 „Cementy powszechnego użytku". Za zgodą Inżyniera można stosować cement z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili wbudowania zaprawy nie będzie niższa niż $+5^{o}C$.
Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowych składników zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

2.4 Masa tynkarska i masy wyrównawcze

Masę tynkarską przygotować zgodnie z instrukcją producenta z gotowej suchej mieszanki tynkarskiej. Należy zwrócić uwagę na termin stosowania mieszanki, warunki przechowywania i transportu. Suche masy tynkarskie przygotowane fabrycznie powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10109:1998 lub aprobat technicznych.
Masy wyrównawcze i naprawcze do podłoży powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych

2.5 Warunki przyjęcia na budowę wyrobów do robót tynkowych

Wyroby do robót tynkowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót tynkowych fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich nieznanego pochodzenia.
Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.6 Warunki przechowywania wyrobów do robót tynkowych

Wszystkie wyroby do robót tynkowych pakowane w worki powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.
Cement, gips i wapno suchogaszone w workach oraz suche mieszanki tynkarskie i masy tynkarskie przygotowane fabrycznie powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, układanych na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10. Cement i wapno suchogaszone luzem należy przechowywać w zasobnikach (zbiornikach) do cementu.
Kruszywa i piasek do zapraw można przechowywać na składowiskach otwartych, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami kruszywa oraz nadmiernym zawilgoceniem (np. w specjalnie przygotowanych zasiekach).

*2.7 **Płytki** posadzkowe*

Na posadzki w pomieszczeniach zamkniętych należy stosować płytki typu gres grubości 1,2 +1,5 cm o parametrach min.:

- nasiąkliwość < 0.5% (dla pomieszczeń technologicznych wskazana 0.3%)
- twardość > 8 w skali Mocha
- wytrzymałość na zginanie 45N/mm^2
- odporne na plamienia, kl. 5 wg ISO 10545-14
- Odporność na odczynniki chemiczne:
  - na kwasy i zasady o słabym natężeniu, wg ISO 10545-13 - ULA -ULB
  - na kwasy i zasady o mocnym stężeniu wg ISO 10545-13 - UHA-UHB
- antypoślizgowość min. klasa R12,
- odporne na ścieranie (ścieralność wgłębna max.130 mm3)
- mrozoodporne - wg ISO 10545-12

2.8 Preparat do fug

- Trwale elastyczny
- Chemoodporny
- Zabezpieczający przed rozwojem grzybów
- Gęstość ok. 1,02 kg/dm3
- Odporność na temperatury od -40°C do +70°C,

2.9 Zaprawy do montażu płytek

Do przyklejania płytek należy stosować wysokoplastyczne zaprawy mrozoodporne i wodoodporne o dobrej przyczepności do podłoża.

*2.10 **Płyty** poliw**ę**glanowe*

Obudowa ścian i dachu hali suszarni komorowymi płytami poliwęglanowymi grubości 10 mm.

Poliwęglany - grupa polimerów z grupy poliestrów, będące formalnie estrami kwasu węglowego.

Wymagane WŁAŚCIWOŚCI PŁYT POLIWĘGLANOWYCH:

- duża przepuszczalność światła,
- duża odporność na uderzenia (200 razy większa niż szkła),
- bardzo dobra termoizolacyjność,
- łatwość obróbki i montażu,
- odporność na działanie promieniu UV,
- odporność na warunki atmosferyczne,
- temperatura użytkowania -40°C - 120°C,

Właściwości poliwęglanu

	Jednostka	Wartość
Właściwości ogólne		
gęstość	g/cm^3	1,2
higroskopijność, nasycenie 23^{0}C	%	0,15
absorpcja wody, nasycenie	%	0,4
Właściwości mechaniczne		
naprężenie przy granicy plastyczności	N/mm^2	65
wydłużanie przy zerwaniu	%	<60
moduł sprężystości podłużnej, rozciąganie	N/mm^2	2300
twardość kulkowa H 961/30	N/mm^2	110
udarność	kJ/m^2	bez zerwania
udarność z karbem (Charpy)	kJ/m^2	2,5
naprężenie w jednostce czasu (1% 1000h)	N/mm^2	18
Właściwości elektryczne		
specyficzna rezystancja skrośna	0Hm cm	10Exp17
przenikalność dielektryczna względna	10E x p6 Hz	3
współczynnik strat dielektrycznych	10E x p6 Hz	0,008
wytrzymałość dielektryczna	kV/mm	30
opór powierzchniowy	Ohm	10Exp16
Właściwości termiczne		
max temperatura użytkowa (krótkotrw.)	^{0}C	135
max temperatura użytkowa (długotrw.)	^{0}C	120
odporność na odkształcanie cieplne A (ISO-R 75)	^{0}C	130
odporność na odkształcanie cieplne B (ISO-R 75)	^{0}C	140
współczynnik rozszerzalności liniowej 23-100^{0}C	10ExpE5x1/K	7
przewodność cieplna (23^{0}C)	W/Km	0,21
palność w/g UL-Standard 94		V2
temperatura topnienia	^{0}C	230

Poliwęglan komorowy

Występuje w arkuszach typowych o szerokości 2.100mm i długości 6.000mm w tych formatach jest też dostępny w innych kolorach. Komory biegną wzdłuż długości płyty, co ma znaczenie przy projektowaniu formatów do wygięcia lub montażu w pionie i pod skosem, kiedy to trzeba zadbać aby ewentualna woda i wilgoć nie utrzymywała się w kanalikach, lecz spływała lub odparowała, więc kanały nie mogą biec w poziomie.

Płyty poliwęglanowe komorowe bywają też dostępne w arkuszach o szerokości 1.250mm oraz długości 7.000mm i 12.000mm. Płyty są o grubości 10 oraz 16 mm. Charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami izolacyjnymi oraz niskim ciężarem połączonym z bardzo dobrą przepuszczalnością światła.

Filtr UV
Płyty poliwęglanowe montowane na zewnątrz, czyli poddane działaniu promieni słonecznych, muszą być pokryte filtrem zabezpieczającym przed działaniem promieniowania UV.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne"

Wykonawca przystępujący do prac wykończeniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki do zapraw,
- agregatu tynkarskiego,
- betoniarki wolnospadowej,
- pompy do zapraw,
- przenośnych zbiorników na wodę
- tynkarskie pistolety natryskowe
- zacieraczki do tynków
- szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych
- drabiny i rusztowania
- Sprzęt do wycinania, przycinania i obróbki płyt wypełniających:

  - Noże -do przycinania płyt na wymiar, wycinania otworów, wycinania ukształtowanych krawędzi
  - płyty
  - Pędzle - do malowania przyciętych krawędzi bocznych

- Sprzęt do Instalacji konstrukcji nośnej:

  - Elementy do instalacji kołków, kotew i innych elektów pozwalający na montaż zawiesi do elementów konstrukcyjnych budynku/budowli (zgodnie z zaleceniami producentów):
  - Narzędzia do instalacji zawiesi - nożyce do drutów
  - Narzędzia do instalacji profili nośnych i innych profili konstrukcji:
  - Nożyce do blachy (prawe/lewe lub uniwersalne)
  - Podesty robocze (w zależności od wysokości podwieszenia)
  - Narzędzia do poziomowania i trasowania konstrukcji nożnej (w zależności od wielkości i stopnia komplikacji) poziomice (tradycyjne, laserowe)
  - linki murarskie

- pokrycia dachowe

Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy użyciu specjalistycznych narzędzi.
Wykonawca jest zobowiązany używać takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.
Przy doborze narzędzi należy uwzględnić wymagania producenta wyrobów do wykonania pokrycia dachówką.

4 Środki transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00 „Wymagania ogólne" pkt.4.

Wyroby do robót tynkowych mogą być przewożone jednostkami transportu samochodowego i innymi.

- Wyroby w opakowaniach do robót tynkowych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.
- Załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach ułożonych na paletach należy prowadzić sprzętem mechanicznym.

- Załadunek i wyładunek w opakowaniach załadowanych luzem wykonuje się ręcznie. Ręczny załadunek zaleca się prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu i narzędzi pomocniczych takich jak: chwytaki, wciągniki, wózki.
- Środki transportu do przewozu wyrobów workowanych powinny umożliwiać zabezpieczenie tych wyrobów przed zawilgoceniem.
- Cement i wapno suchogaszone luzem należy przewozić cementowozami
- Wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego można przewozić w skrzyniach lub pojemnikach stalowych.
- Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Okładziny , panele, blachy mogą być przewożone jednostkami transportu samochodowego i innymi.

- Wyroby w opakowaniach mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu
- zaakceptowanymi przez Inżyniera.
- Załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach ułożonych na paletach należy prowadzić sprzętem mechanicznym.
- Załadunek i wyładunek w opakowaniach załadowanych luzem wykonuje się ręcznie. Ręczny załadunek zaleca się prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu i narzędzi pomocniczych takich jak: chwytaki, wciągniki, wózki.

Transport i składowanie blach

Do transportu blach zalecanym środkiem transportu są samochody ciężarowe spełniające następujące wymagania:

- długość skrzyni ładunkowej lub naczepy powinna zapewnić podparcie stosu blach na całej długości
- blachy w czasie transportu muszą być zabezpieczone pasami transportowymi, przy czym naciąg tych pasów nie może powodować odkształcenia blach

Rozładunek
Rozładunek blach może odbywać się: ręcznie, za pomocą jednego lub dwóch wózków widłowych lub za pomocą dźwigu. W każdym przypadku należy zwracać uwagę na to aby nie uszkodzić blach.

Składowanie na placu budowy lub na placu magazynowym
Podłoże, na którym mają być ustawione stosy blach trapezowych musi być równe i utwardzone. Blachy należy układać na podkładkach np. z krawędziaków drewnianych lub ze styropianu o wysokości nie mniejszej niż 250 mm, zachowując różnicę wysokości podkładów tak, aby tworzyły spadek wzdłuż bocznej krawędzi blachy. Uzyskane w ten sposób pochylenie umożliwia odpływ wody z opadów atmosferycznych.

Konserwacja
W trakcie składowania blach, montażu, a także w czasie użytkowania obiektu mogą powstawać uszkodzenia np. powłoki lakierniczej, które należy zamalować farbą zaprawkową. Regularnie trzeba przeprowadzać oględziny blach i zabezpieczać powstałe uszkodzenia mechaniczne. Wszelkie ujawnione zabrudzenia należy usunąć np. poprzez mycie płyt za pomocą słabego detergentu.

5 Wykonanie robót

5.1 Wykonanie pokryć dachowych

5.1.1 **Pokrycie z blachy**

Materiały do robót pokrywczych winny spełniać wymagania poniższych norm, oraz posiadać aprobatę techniczną i certyfikat na znak bezpieczeństwa.

- PN-EN 508-2:2003. Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozje.

- Roboty pokrywcze powinny być wykonywane w sposób i zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-80/B10240

Warunki wykonywania robót:

- Krycie blachą trapezową ocynkowaną może być wykonywane na dachach o pochyleniu dostosowanym do wysokości fałdy blachy. Im wysokość fałdy jest wyższa, tym pochylenie połaci może być mniejsza. Nie ogranicza się maksymalnego pochylenia dachu.

- Arkusze blach trapezowych powinny być ułożone na połaci w ten sposób, aby szersze dno bruzdy było na spodzie.

- Zakłady podłużne blach trapezowych mogą być pojedyncze lub podwójne, zgodnie z kierunkiem przeważających wiatrów. Zakład podwójny należy stosować wyjątkowo (w miejscach narażonych na spływ dodatkowych ilości wód opadowych pochodzących z

- przelewów z rynien połaci położonych wyżej) i obejmować może pas o szerokości nie większej niż 3 m.

- Uszczelki w stykach podłużnych blach trapezowych należy stosować przy pochyleniach połaci mniejszych niż 55%. Należy stosować uszczelki porowate bitumizowane z pianki poliuretanowej. W zakładzie podwójnym należy stosować dwie uszczelki.

- Dla blach o zakończeniach podłużnych, uszczelki w zakładzie pojedynczym nie stosuje się, a w zakładzie podwójnym należy stosować jedną uszczelkę wąską, ułożoną w styku skrajnym.

- Szerokość szczeliny w stykach podłużnych powinna być minimalna. W przypadku braku możliwości uzyskania minimalnej szerokości szczeliny, np. w wyniku falistości krawędzi podłużnych blachy, należy zamiast uszczelek porowatych stosować uszczelnienie hermetyczne z kitu trwale plastycznego lub elastoplastycznego.

- Zakłady podłużne blach należy łączyć przy użyciu blachowkrętów lub śrub z nakrętkami zaopatrzonymi w podkładki stalowe i gumowe o odpowiedniej jakości. W miejsce podkładek gumowych można stosować podkładki r kitu profilowanego. Rozstaw łączników powinien wynosić 333 mm (3 szt. na 1 m zakładu). Rozstaw maksymalny 500 mm (2 sztuki na 1 m. zakładu).

- Należy stosować blachy o długości nieco większej niż szerokość połaci. Gdy jest to niemożliwe, należy wykonać zakłady poprzeczne blach trapezowych, usytuowane tylko nad płatwiami. Zakłady poprzeczne mogą być bez dodatkowych uszczelnień - jeśli pochylenie połaci jest większe lub równe 55%. Przy pochyleniu mniejszym niż 55% styki poprzeczne należy uszczelnić podwójnymi uszczelkami.

- Gdy zachodzi potrzeba dylatowania blach trapezowych na połaci, do płatwi mocować można tylko blachę górną.

- Długość zakładu poprzecznego blach powinna wynosić nie mniej niż 150 mm dla pochylenia połaci większego lub równego 55% i nie mniej niż 200 mm dla pochylenia mniejszego niż 55%.

- Dachy z blach trapezowych, szczególnie dachy o długich połaciach, powinny być odwadniane za pomocą rynien segmentowych dylatowanych co 12 m. Rynny powinny umożliwiać przelewanie się wody w taki sposób, aby nie powodować szkód materialnych i nie utrudniać eksploatacji obiektu.

- Rynna powinna mieć wymiary dostosowane do spływającej z połaci dachowej wody i mieć na swej długości co najmniej dwie rury spustowe. Nie należy stosować odwodnienia wewnętrznego w dachach krytych blachami trapezowymi.

- W przypadkach konieczności wycięcia otworów w pokryciu z blach trapezowych, dla zamontowania włazów dymowych, świetlików itp., lokalizacji tych miejsc i wycinania otworów należy dokonywać po zamontowaniu blach trapezowych na połaci dachowej.

Konieczne jest przestrzeganie następującej kolejności robót:

- wyznaczenie położenia (lokalizacja) przebicia,
- montaż od spodu dodatkowych płatwi,
- wycięcie otworu w blasze trapezowej.

5.1.2 **Obróbki blacharskie**

Wszystkie obróbki blacharskie przewidziane w projekcie wykonać z blachy zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.
Obróbki blacharskie powinno być dostosowane do rodzaju pokrycia blaszanego.
W pokryciach blaszanych obróbki blacharskie powinny być łączone miedzy sobą na rąbki leżące podwójnie.
Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób. aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji. Elementy stalowe muszą być wykonane w taki sposób, aby nie uszkodziły papy na przykład ostrymi brzegami itp.

5.1.3 **Urządzenia do odprowadzania wód opadowych**

- W dachach z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynhaki) o wyregulowanym spadku podłużnym.
- W dachach (z odwodnieniem wewnętrznym w podłożu powinny być wyrobione koryta odwadniające o przekroju trójkątnym lub trapezowym. Koryta wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Niedopuszczalne jest sytuowanie koryt wzdłuż ścian attykowych, ścian budynków wyższych w odległości mniejszej niż 0,5 m oraz nad dylatacjami konstrukcyjnymi.
- Spadki koryt dachowych nie powinny być mniejsze niż 1,5%, a rozstaw rur spustowych nie powinien przekraczać 25,0 m.
- Wpusty dachowe powinny być osadzane w korytach. W korytach o przekroju trójkątnym i trapezowym podłoże wokół wpustu w promieniu min. 25 cm od brzegu wpustu powinno być poziome w celu osadzenia kołnierza wpustu.
- Wpusty dachowe powinny być usytuowane w najniższych miejscach koryta. Niedopuszczalne jest sytuowanie wpustów dachowych w odległości mniejszej niż 0,5 m od elementów ponad dachowych.
- Wloty wpustów dachowych powinny być zabezpieczone specjalnymi kołpakami ochronnymi nałożonymi na wpust przed możliwością zanieczyszczenia liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych.
- Przekroje poprzeczne rynien dachowych. rur spustowych i wpustów dachowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu (stropodachu).
- Rynny dachowe i elementy wyposażenia z blachy ocynkowanej powinny odpowiadać wymaganiom w PN-EN 612+AC:1999.

5.1.4 **Rynny z blachy stalowej ocynkowanej**

Rynny powinny być:

- wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składane w elementy wieloczłonowe,
- łączone w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,

- mocowane do uchwytów, rozstawionych w odstępach nie większych niż 50 cm,
- rynny powinny mieć wlutowane wpusty do rur spustowych.

5.1.5 **Rury spustowe z blachy stalowej ocynkowanej**

Rynny powinny być:

- wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składane w elementy wieloczłonowe,
- łączone w złączach pionowych na rąbek pojedynczy leżący, a w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm: złącza powinny być lutowane na całej długości,
- mocowane do ścian uchwytami, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3 m w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w wykutych gniazdach,
- rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury żeliwnej na głębokość kielicha.

5.1.6 **Montaż rynien i rur spustowych**

Rynny z blachy ocynkowanej, montuje się ze spadkiem10 mm na 6 m (0,5-^2%) odcinkami, łącząc je na zakład nie mniejszy niż 20 mmi wzmacniając 3 lub 4 nitami wraz z lutowaniem lub na rąbek pojedynczy leżący z lutowaniem. Zakłady powinny być wykonane w kierunku spływu wody. W przypadku zastosowania blachy cynkowej rynny łączy się na zakład szerokości 20 mm z lutowaniem. Rynny powinny być zakończone denkami. Brzegi zagina się do środka 5-7 mm i obustronnie oblutowuje.

Rynny mocowane są do połaci dachu za pomocą uchwytów rynnowych rozstawionych w odległościach nie większych niż 0,6m i wpuszczonych w podłoże na głębokość równą grubości uchwytu.

Rozmieszczenie rur spustowych i ich przekroje uzależnione są m. innymi od:

- Kształtu dachu
- Wielkości połaci dachu
- Typów i rozmiarów rynien
- Przyjętego Spadku rynien

Rury spustowe należy umieszczać przy koszach dachów oraz w najniżej położonych miejscach rynien.

Rury spustowe powinny być rozmieszczone w rozstawie co 10 - 25 m.

Odcinki rur przygotowanych w warsztatach montuje się na budowie do ściany hakami za pośrednictwem uchwytów obręczowych. Rozstaw haków na długości rury wynosi 2 - 3 m. Haki umieszcza się na końcach poszczególnych odcinków rur i pod kolankami. W celu zwiększenia pewności oparcia rur spustowych nad uchwytami należy stosować obrączki szerokości 30-40 mm przylutowane na obwodzie rury.

Rury spustowe wykonuje się z blachy gr. 0,5 - 0,7 mm. Złącza pionowe rur spustowych z blachy ocynkowanej wykonuje się w rąbek pojedynczy leżący, a blachy cynkowej na zakład szerokości 20 mm na całej długości. Złącza poziome rur spustowych z blachy ocynkowanej należy wykonać na zakład szerokości 40 mm z oblutowaniem na całej długości zakładu. Przy zastosowaniu blachy cynkowej szerokość zakładu może wynosić 30 mm. W dolnej części każdego członu musi być wyciśnięty - wałeczek (obrączka) odsunięty od czoła na długość równą szerokości zakładu.

Montaż rynien i rur spustowych systemowych wykonać zgodnie z instrukcja producenta.

5.2 Obudowa z płyt poliwęglanowych

Należy zastosować płyty poliwęglanowe komorowe w obudowach z profili aluminiowych i zabezpieczonych powłoką UV.

Poliwęglany są termoplastycznymi (formowanymi przez wtrysk i wytłaczanie na gorąco) tworzywami sztucznymi o bardzo dobrych własnościach mechanicznych, szczególnie udarności i dużej przezroczystości. Własności poliwęglanów są podobne nieco do pleksiglasu, ale poliwęglan jest dużo bardziej wytrzymały mechanicznie .Jego twardość i odporność na ściskanie jest zbliżona do aluminium.

Większość płyt poliwęglanowych jest standardowo jednostronnie zabezpieczona powłoką UV. Płyty zawsze posiadają nadruk na folii ochronnej informujący którą stroną płytę kładziemy w stronę słońca. Odwrócenie płyty powoduje jej żółknięcie a następnie szybką degradacje. W celu uniknięcia pomyłki folię usuwamy dopiero po zakończeniu montażu. Po prawidłowym zamontowaniu poliwęglanu nie powinno się pozostawiać folii ochronnej zbyt długo na powierzchni płyty. Najlepiej usunąć od razu jeżeli mamy pewność że poliwęglan został właściwie zamontowany. Pozostawienie folii na działanie słońca powoduje że folia ochrona może się przykleić do powierzchni płyty. Usunięcie folii po dłuższym czasie może być bardzo trudne i może doprowadzić do uszkodzenia powierzchni płyt.

Cięcie poliwęglanu

Powinny być zamówione formatki z poliwęglanu przycięte na wymiar - ograniczy to wówczas koszt transportu płyt dużego formatu. Przy zamawianiu usługi cięcia należy pamiętać o szerokości ostrza narzędzia tnącego - z reguły wynosi ono od 3mm do 5mm. Informacja ta będzie przydatna przy planowaniu rozkroju materiału. Jeżeli konieczne jest docięcie płyt z poliwęglanu na budowie to najprościej użyć do tego celu wyrzynarki elektrycznej

Nożyki wyrzynarki powinny mieć szerokie rozwarte zęby, by przy cięciu powstały możliwie duże wióry. Łatwo je wówczas usunąć z komór poliwęglanu przez uderzenie - większość opiłków powinna sama wypaść.

Zastosowanie zbyt wąskich nożyków z drobnymi ząbkami spowoduje że do wnętrza komór poliwęglanu przylgnie pył trudny do usunięcia nawet sprężonym powietrzem. Nie używamy także do docinania płyt szlifierek kątowych.

W celu usunięcia wiór z komór płyt poliwęglanowych stosujemy przedmuchiwanie komór sprężonym powietrzem. Powietrze powinno być czyste, suche i nie zaolejone.

Zabezpieczanie komór poliwęglanowych przed przedostawaniem się wody, oraz zanieczyszczeń i owadów.

Poliwęglan nie jest materiałem hermetycznym dlatego komory mogą być zaparowane i jest to zjawisko naturalne. Żeby zaparowania ograniczyć można stosować dwa rodzaje folii samoprzylepnych zabezpieczających. Brak lub niewłaściwe zabezpieczenie komór poliwęglanu spowoduje że w komory będą zabrudzone i będzie w nich stała woda, Po dłuższym czasie możemy spodziewać się w jej wnętrzu glonów.

Wpływ temperatury na rozszerzanie i kurczenie się poliwęglanu

Poliwęglan posiada bardzo wysoki współczynnik rozszerzalności liniowej i jest to wartość 0,067 mm/m x ^{o}C jedna z wyższych wśród obecnie stosowanych materiałów budowlanych. Stosując poliwęglan należy więc mieć na uwadze jego wysoką rozszerzalność liniową .

Nie wolno osadzać poliwęglanu sztywno w ramkach lecz powinien mieć wystarczającą ilość miejsca na swoją pracę. System profili aluminiowych musi przewidzieć rozszerzalność poliwęglanu i mieć stosowny system uszczelek i posiadać odpowiednie luzy.

Płyty poliwęglanowe muszą posiadać stosowe atesty i aprobaty.

5.3 Wykonanie tynków zwykłych

5.3.1 **Warunki przystąpienia do robót**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebicia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne.

Zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów tj. po upływie 4-6 miesięcy po zakończeniu stanu surowego.
Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C.
W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających, zgodnie z „Wytycznymi wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur".
Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie.
W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane tynki powinny być w czasie wiązania i twardnienia, tj. w ciągu 1 tygodnia, zwilżane wodą.

5.3.2 **Przygotowanie podłoża**

- Podłoża tynków zwykłych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-70/B-10100 p.3.3.2.
- Spoiny w murach ceglanych:
- W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.
- Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu szczotkami oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych. Plamy z substancji tłustych można usunąć 10-proc. roztworem szarego mydła lub wypełniając je lampą benzynową.
- Nadmiernie suchą powierzchnię podłoża należy zwilżyć wodą.

5.3.3 **Wykonywanie tynków zwykłych**

- Przy wykonywaniu tynków zwykłych należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-70/B-10100.
- Sposoby wykonania tynków zwykłych jedno- i wielowarstwowych powinny być zgodne z danymi określonymi w tabl. 4 normy PN-70/B-10100.
- Grubości tynków zwykłych w zależności od ich kategorii oraz od rodzaju podłoża lub podkładu powinny być zgodne z normą PN-70/B-10100.
- Tynki zwykłe kategorii II i III należą do odmian powszechnie stosowanych, wykonywanych w sposób standardowy.
- Tynki zwykłe kategorii IV zalicza się do odmian doborowych.
- Tynk trójwarstwowy powinien się składać z obrzutki, narzutu i gładzi. Narzuć tynków wewnętrznych należy wykonać według pasów i listew kierunkowych.
- Gładź należy nanosić po związaniu warstwy narzutu, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu.
- Do wykonania tynków należy stosować zaprawy cementowo-wapienne: tynków nie narażonych na zawilgocenie - w proporcji 1:1:4, narażonych na zwilgocenie oraz w tynkach zewnętrznych - w proporcji 1:1:2.

5.4 Wykonanie podłóg

5.4.1 **Wykonywanie warstw podkładowych**

Podkład ma decydujące znaczenie dla zapewnienia właściwej niezawodności i trwałości podłogi. Powinien być dostatecznie sztywny i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną oraz równą i gładką powierzchnię. Przed wykonaniem podkładu należy ustalić położenie górnej powierzchni posadzki na wysokości ustalonej w projekcie.

5.4.2 **Wykonywanie posadzek ceramicznych (z terakoty, gresu i klinkieru)**

Posadzki zwykłe z płytek ceramicznych należy układać na podkładach cementowych o wytrzymałości na ściskanie min. 12 MPa lub na innych podkładach mocnych, sztywnych i stabilnych, równych, czystych, oczyszczonych z pyłu oraz łuszczących się części.

Posadzki chemoodporne należy układać na podkładach cementowych o wytrzymałości na ściskanie min. 20 MPa lub z betonu min. C12/15.

Niezbędne spadki podłóg powinny być wykonane w podkładzie lub podłożu. W posadzkach chemoodpornych nachylenie nie może być mniejsze niż 1,5%, a długość najdalszego punktu wododziału od wpustu podłogowego nie powinna być większa niż 4 m.
Posadzki z płytek terakotowych mocowane są klejem lub zaprawą cementową klasy 10, najczęściej na cienkiej spoinie grubości od 3 do 6 mm, w zależności od wielkości płytki. Po naniesieniu warstwy kleju lub zaprawy na podłożu rozprowadza się ją szpachlą lub pacą zębatą o wysokości zębów od 5 do 8 mm.
Spoiny między płytkami powinny mieć szerokość co najmniej 1-2 mm (w zalewności od rodzaju płytek). Spoiny muszą przebiegać prostoliniowo, a dopuszczalne odchylenie od linii prostej nie może przekraczać 2 mm na 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia. Wykończenie „ściana - podłoga"
Posadzki z płytek ceramicznych wykończyć płytkami cokołowymi. Wykonanie cokolików jak okładziny ścienne. Spoiny na styku ściana/podłoga spoinować fugą silikonową.

5.4.3 **Wymagania stawiane tradycyjnym posadzkom z betonu i zaprawy cementowej**

Posadzka powinna mieć jednolitą barwę. Powierzchnia posadzki powinna być zatarta według wymagań dokumentacji technicznej, przy czym niedopuszczalne są pęknięcia i rysy włoskowate. Powierzchnia posadzki powinna być równa.

Dopuszczalne odchylenie nie powinno przekraczać 3 mm - w przypadku posadzek wykonanych z zaprawy cementowej, oraz 5 mm w przypadku posadzek wykonanych z betonu.
Dopuszczalne odchylenie od poziomu lub od ustalonych spadków nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki i nie powinno powodować zaniku założonego w projekcie spadku.
Posadzka powinna całą powierzchnią przylegać do podkładu i być trwale z nim związana. Grubość posadzki wykonanej z zaprawy cementowej powinna wynosić nie mniej niż 20 mm, a z betonu nie mniej niż 30 mm. W przypadku wykonania posadzki dwuwarstwowej z zaprawy cementowej grubość dolnej warstwy powinna wynosić ok. 20 mm, a górnej około 15 mm, przy czym grubość łączna obu warstw nie powinna być mniejsza niż 30 mm.

5.4.4 **Posadzki betonowe przemysłowe**

Posadzka betonowa powinna być wykonana jako samodzielna płyta leżąca na warstwie izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej lub jako podkład związany z podłożem w zależności od usytuowania i przeznaczenia pomieszczenia.
Grubość posadzki betonowej powinna być uzależniona od rodzaju konstrukcji podłogi oraz od stopnia ściśliwości warstwy izolacji cieplnej lub przeciwdźwiękowej. Grubość podkładu betonowego nie powinna być mniejsza niż:

- podkładu związanego z podłożem - 25 mm
- podkładu na izolacji przeciwwilgociowej - 50 mm

Wytrzymałość podkładu betonowego badana wg PN-85/B-04500 nie powinna być mniejsza niż:

- na ściskanie 12 Mpa,
- na zginanie 3 Mpa

Jeśli materiał izolacji cieplnej lub przeciwdźwiękowej jest nasiąkliwy i nieodporny na zawilgocenia powinien być osłonięty warstwą ochronną przed wykonaniem podkładu. Ochronę warstwy izolacji termicznej lub przeciwdźwiękowej przed zawilgoceniem wodą zarobową uzyskuje się stosując warstwę ochronną z folii polietylenowej układanej na zakład. Szczeliny izolacyjne powinny być stosowane dla oddzielenia podłogi od innych elementów konstrukcji budynku (ścian, słupów, schodów) lub oddzielenia konstrukcji podłogi od podłoża albo posadzki od podkładu.

Podkład cementowy powinien być oddzielony od pionowych stałych elementów budynku paskiem styropianu gr. l cm.
Szczeliny przeciwskurczowe w podkładzie cementowym powinny być wykonane jako nacięcia w świeżym podkładzie betonowym o głębokości równej -1/3 - 1/2 grubości podkładu. Rozstaw szczelin skurczowych nie powinien przekraczać 6 m a w korytarzach 2-2,5 krotnej ich szerokości.
Beton należy układać niezwłocznie po przygotowaniu między listwami kierunkowymi o wysokości równej grubości podkładu z zastosowaniem ręcznego lub mechanicznego zagęszczenia z równoczesnym wyrównaniem i zatarciem powierzchni.

Przy zacieraniu powierzchni nie dopuszcza się nawilżania podkładu lub nakładania drobnoziarnistej zaprawy.
W ciągu pierwszych 7 dni podkład powinien być utrzymywany w stanie wilgotnym np. przez pokrycie folią polietylenową. W pomieszczeniach, w których występuję kratki ściekowe należy wykonać spadek do kratek.
Beton należy zazbroić włóknami stalowymi lub cienką siatką układana dołem.

5.5 Montaż ślusarki

Roboty ślusarskie, ślusarsko - kowalskie (montaż drzwi, ościeżnic, balustrad, elementów z blachy profilowanej i płaskiej, elementów z kształtowników, osłony wykończeniowe dachowe i ścienne) należy wykonać zgodnie z ST-08 Montaż konstrukcji stalowych.

- Przed przystąpieniem do montażu ślusarki należy sprawdzić
- rodzaje i wymiary przekrojów składanych elementów
- wymiary gotowego wyrobu
- prawidłowość wykonanych połączeń
- powłoki malarskie

Przy montażu ślusarki należy przestrzegać zasad podanych w normie BN-65/8841-11 Roboty ślusarskie budowlane. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.:

- sprawdzenie miejsc mocowania ślusarki
- sprawdzenie wymiarów na budowie
- zabezpieczenie elementów budynku przed uszkodzeniami i zabrudzeniami przy montażu
- wykonanie montażu na placu budowy i zaznaczenie miejsc kotwienia
- wykonanie otworów kotwiących
- montaż i kotwienie ślusarki
- naprawy drobnych uszkodzeń powłoki
- usunięcie zabezpieczeń i resztek z montażowych

Konstrukcję ślusarską należy wykonać w wyspecjalizowanej wytwórni dysponującej wykwalifikowanymi pracownikami i odpowiednim oprzyrządowaniem. Przy pracach spawalniczych pracownicy muszą posiadać wymagane przepisami uprawnienia. Konstrukcje ślusarskie powinny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z wymogami dokumentacji.

Montaż konstrukcji należy przeprowadzać w sposób zapewniający stateczność poszczególnych elementów i całości w każdej fazie. Przy montażu należy zwrócić uwagę na kolejność montażu zapewniającą nie uszkadzanie elementów składowych.
Wszystkie roboty montażowe powinny być przeprowadzone przez wykwalifikowanych pracowników.

Kotwienie nie może być wykonane w wierzchniej warstwie konstrukcji mogącej ulec oderwaniu lub rozwarstwieniu w trakcie eksploatacji obiektu. Balustrady należy zamontować do podłoża w sposób trwały zapewniający przeniesienie obciążeń wymaganych w normach i przepisach. Śruby kotwiące nie mogą być widoczne na zewnątrz elementu i nie mogą być dostępne do odkręcenia dla osób postronnych.

Konstrukcja ślusarsko-kowalskie przed wysyłką z wytwórni powinna być próbnie zmontowana i odebrana w obecności wykonawcy montażu.
W przypadku poważniejszych uszkodzeń elementy konstrukcji należy naprawić w wytwórni. Montaż konstrukcji należy przeprowadzać w sposób zapewniający stateczność poszczególnych elementów i całości w każdej fazie. Przy montażu należy zwrócić uwagę na kolejność montażu zapewniającą nie uszkadzanie elementów składowych.

Montaż przeprowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz instrukcją producenta systemu.

Elementu metalowe (oprócz elementów zestali nierdzewnej) należy zabezpieczyć przeciwkorozyjne zgodnie z dokumentacja projektową i ST-09 „Montaż konstrukcji stalowych".

6 Kontrola jakości

Ogólne zasady kontroli jakości i odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne".

6.1 Tynki

6.1.1 **Badania przed przystąpieniem do robót tynkowych**

Przed przystąpieniem do robót tynkowych należy przeprowadzić badania materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót oraz kontrolę i odbiór (międzyoperacyjny) podłoży.

6.1.1.1 Badanie materiałów

Badanie materiałów przeprowadza się pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy dotyczących przyjęcia materiałów na budowę oraz dokumentów towarzyszących wysyłce materiałów przez dostawcę, potwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej robót tynkowych, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia (szczegółowej), oraz normami powołanymi w niniejszej specyfikacji technicznej.

6.1.1.2 Badania przygotowania podłoży

Stan podłoża podlega sprawdzeniu w zakresie:

- wilgotności - poprzez ocenę wyglądu, próbę dotyku lub zwilżania, ewentualnie w razie potrzeby pomiar wilgotności szczątkowej przy pomocy wilgotnościomierza elektrycznego,
- równości powierzchni — poprzez ocenę wyglądu i sprawdzenie przy pomocy łaty,
- przywierających ciał obcych, kurzu i zabrudzenia - poprzez ocenę wyglądu i próbę ścierania,
- obecności luźnych i zwietrzałych części podłoża - poprzez próbę drapania (skrobania) i dotyku,
- zabrudzenia powierzchni olejami, smarami, bitumami, farbami - poprzez ocenę wyglądu i próbę zwilżania,
- chłonności podłoża - poprzez ocenę wyglądu oraz próbę dotyku i zwilżania,
- obecność wykwitów - poprzez ocenę wyglądu,
- złuszczania i powierzchniowego odspajania podłoża - poprzez ocenę wyglądu.

Świeże podkłady z tynku zwykłego podlegają badaniom zgodnie z PN-70/B-10100.
Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2.2., a następnie odnotowane w formie protokołu kontroli, wpisane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera.

6.1.2 **Badania w czasie robót**

Badania w czasie robót tynkowych polegają na bieżącym sprawdzaniu zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami specyfikacji technicznej (szczegółowej) i instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej.

6.1.3 **Badania w czasie odbioru robót**

Badania tynków powinny umożliwić ocenę wszystkich wymagań, a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją projektową i zmianami w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoży,
- prawidłowości wykonania tynków
- przyczepności tynków do podłoża,
- grubości tynku,

- wyglądu powierzchni tynku,
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku,
- wykończenie tynku na narożach, stykach i szczelinach dylatacyjnych.

6.2 Pokrycia dachowe

Kontrola wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z powołanymi normami przedmiotowymi i wymaganiami specyfikacji. Kontrola ta przeprowadzana jest przez Inżyniera: Przed przystąpieniem do robót - badanie materiałów, w odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) - podczas wykonania prac pokrywczych w odniesieniu do właściwości całego pokrycia (kontrola końcowa) - po zakończeniu prac pokrywczych.

6.2.1 **Kontrola robót pokrywczych**

Kontrolę międzyoperacyjną i końcową pokrycia dachowego przeprowadza się sprawdzając zgodność wykonanych robót z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST oraz instrukcji i zaleceń producenta blach dachowych.
Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić badanie materiałów pod względem zgodności z dokumentacją projektową

Badania w czasie odbioru:

- Zgodność z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wraz ze zmianami wprowadzonymi naw dokumentacji powykonawczej
- Jakość zastosowanych materiałów
- Prawidłowość wykonania pokrycia

6.3 Obudowa z płyt poliwęglanowych

Badania wykonania okładziny polega na :

- Sprawdzeniu prawidłowości wykonania konstrukcji wsporczej
- Sprawdzeniu połączeń profili, obróbek blaszanych oraz ich barwę i odcień , które należy sprawdzić wzrokowo przez porównanie z wymaganiami dokumentacji technicznej.
- Badanie płyt polega na sprawdzeniu grubości płyty, sprawdzeniu zabezpieczenia UV, osadzenia w profilach aluminiowych, prawidłowości i rodzaju zamontowanych uszczelek.
- Sprawdzeniu działania wywietrzaków uchylnych
- Sprawdzeniu prawidłowość wykonania powierzchni i krawędzi dachu i ścian, wykończenia naroży i obrzeży
- Szczelności pokrycia (zabezpieczenie przed wodami opadowymi), nie dopuszcza się nieszczelności pokrycia dachu jak i ścian.

6.4 Okładziny ścienne i podłogowe

- PN-EN ISO 10545-1:1999 - Płytki i płyty ceramiczne. Pobieranie próbek i warunki odbioru
- PN-EN ISO 10545-2:1999 - Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni
- PN-EN ISO 10545-5:1999 - Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na uderzenie metodą pomiaru współczynnika odbicia
- PN-EN ISO 10545-6:1999 - Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na wgłębne ścieranie płytek nieszkliwionychBadania w czasie robót i w czasie odbioru robót

6.4.1.1 Okładziny ścienne

Częstotliwość oraz zakres badań okładzin ściennych z płytek ceramicznych powinny być zgodne z PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych. Wymagania i badania przy odbiorze.

W szczególności powinna być oceniana dokładność i staranność wykonani okładzin ściennych z płytek ceramicznych jak:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczna
- sprawdzenie podłoży
- sprawdzenie użytych materiałów
- równość powierzchni wg
- grubość i jakość spoin

6.4.1.2 Prawidłowość i dokładność wykonania posadzki z płytek ceramicznych

Badanie posadzki powinno obejmować sprawdzenie:

- prawidłowości wykonania powierzchni,
- prostoliniowości spoin,
- związania posadzki z podkładem,
- grubości spoin i ich wypełnienia,
- wykończenia posadzki.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni. Prawidłowe ułożenie płytek oraz ich barwę i odcień należy sprawdzić wzrokowo przez porównanie z wymaganiami dokumentacji technicznej i wzorcem płytek.

Sprawdzenie odchylenia powierzchni posadzki od płaszczyzny należy przeprowadzić za pomocą łaty kontrolnej długości 2 m, przykładanej w dwóch różnych kierunkach, w dowolnym miejscu powierzchni posadzki. Prześwit między łatą a powierzchnią posadzki należy zmierzyć z dokładności do 1 mm.
Sprawdzenie odchyleń od poziomu lub od wymaganego projektem spadku należy przeprowadzić łatą i poziomnicą.

Sprawdzenie prostoliniowości spoin należy przeprowadzić za pomocą cienkiego drutu, naciągniętego wzdłuż spoin na całej ich długości i dokonać pomiaru odchyleń z dokładnością do 1 mm.
Sprawdzenie związania posadzki z podkładem należy przeprowadzić przez lekkie opukanie posadzki młotkiem drewnianym. Charakterystyczny głuchy dźwięk jest dowodem niezwiązania posadzki z podkładem.

Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia należy przeprowadzić za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru. Na dowolnie wybranej powierzchni posadzki wielkości 1 m^2 należy pomierzyć spoiny suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm. Sprawdzenie wykończenia posadzki należy przeprowadzić wzrokowo.

6.5 Posadzki betonowe

W szczególności powinna być oceniana:

- dokładność i staranność wykonanej posadzki
- prawidłowość rozmieszczenia i wykonania szczelin dylatacyjnych

Badania w czasie wykonywania robót - częstotliwość oraz zakres badań posadzki betonowej powinien być zgodny z PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

- Podkład powinien mieć powierzchnię równą, stanowiącą płaszczyznę poziomą lub pochyloną zgodnie z ustalonym spadkiem.

Powierzchnia podkładu sprawdzana dwumetrową łatą przykładaną w dowolnym miejscu nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 5 mm. Odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej lub pochylonej nie powinny przekraczać 2 mm/m i 5 mm na całej długości lub szerokości

pomieszczenia. Należy stosować metody kontroli zgodnie z ST „Wymagania ogólne" i instrukcją producenta.

7 Przedmiar i obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne"

Tynki.
Powierzchnię tynków wewnętrznych ścian oblicza się w (m^2) metrach kwadratowych jako iloczyn długości ścian w stanie surowym i wysokości mierzonej od podłoża lub warstwy wyrównawczej na stropie do spodu stropu nad pomieszczeniem.

Powierzchnię tynków stropów płaskich oblicza się w metrach kwadratowych ich rzutu w świetle ścian surowych na płaszczyznę poziomą.

Powierzchnię stropów żebrowych i kasetonowych oblicza się w rozwinięciu według wymiarów w stanie surowym.
Powierzchnię tynków zewnętrznych ścian oblicza się jako iloczyn długości ścian w rozwinięciu w stanie surowym i wysokości mierzonej od wierzchu cokołu lub terenu do górnej krawędzi ściany, dolnej krawędzi gzymsu lub górnej krawędzi tynku, jeżeli ściana jest tynkowana tylko do pewnej wysokości.
Powierzchnię pilastrów, słupów i innych elementów oblicza się w rozwinięciu tych elementów w stanie surowym.
Z powierzchni tynków nie potrąca się powierzchni nieotynkowanych, ciągnionych, okładzin, obróbek kamiennych, kratek, drzwiczek i innych, jeżeli każda z nich jest mniejsza od 0,5 m^2. Przy potrącaniu powierzchni otworów okiennych i drzwiowych, do powierzchni tynków ścian, należy doliczyć powierzchnię ościeży w stanie surowym.

Ilość tynków w m^2 określa się na podstawie pomiaru w naturze.

Okładziny ścienne i podłogowe.
Powierzchnię okładzin ściennych oblicza się w m^2 jako iloczyn długości ścian po ułożeniu warstwy wyrównawczej i wysokości ułożenia. Powierzchnię pilastrów i słupów oblicza się w rozwinięciu tych elementów.
Powierzchnię posadzek oblicza się w m^2 ich rzutu w świetle ścian surowych na płaszczyznę poziomą.
Jednostką obmiaru jest 1 m^2 okładzin ściennych , podłogowych i wykonania posadzki betonowej.

Pokrycia dachowe
Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.
Obmiar będzie prowadzony według poniższych wymagań:

- Powierzchnię pokrycia dachowego wraz z izolacją i obróbek blacharskich oblicza się w metrach kwadratowych - m^2 - powierzchni ich połaci, bez doliczania zakładów i bez potrącania powierzchni niepokrytych, zajętych przez kominy, świetliki, wyłazy, okienka, przewody wentylacyjne itp. gdy każda z nich jest mniejsza niż 1 m^2. Powierzchnie połaci oblicza się według powierzchni figur geometrycznych, utworzonych przez linie ograniczające połacie, jak: linie przecięcia dwóch sąsiednich połaci, linia przecięcia płaszczyzny połaci z płaszczyzną attyki, krawędź zewnętrzna deski okapowej.
- Rynny i rury spustowe - 1 m wykonanych rynien lub rur spustowych.

Wielkości obmiarowe pokrycia określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8 Odbiór robot

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST -00. „Wymagania ogólne".

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót tynkowych , okładzinowych i pokrywczych. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania omówione w pkt. 5, dały pozytywne wyniki.

9 Rozliczenie robót

9.1 Pokrycia dachowe

a) Cena za wykonanie 1 m2 pokrycia obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego
- zakup i dostarczenie materiałów do wykonania pokrycia,
- przygotowanie podkładów
- położenie warstwy pokrycia oraz obróbek na żądany wymiar
- wykonanie badań i testów zgodnie ze Specyfikacją,
- ustawienie i przestawienie drabin i rusztowań,
- odbiór i oczyszczenie podkładów
- pokrycie dachu i montażem przewidzianych w dokumentacji projektowej elementów systemowych pokrycia,
- wykonanie izolacji ciepłochronnej
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót pokrywczych,
- pokrycie dachu
- montaż instalacji odgromowej
- uporządkowanie stanowiska po robotach.

b) Cena 1 m2 obróbek blacharskich obejmuje:

- przygotowanie,
- zamontowanie i umocowanie obróbek w podłożu, zalutowanie połączeń.
- uporządkowanie stanowiska pracy.

c) Cena za 1 m rynien i rur spustowych obejmuje:

- przygotowanie,
- zmontowanie, umocowanie rynien i rur spustowych oraz zalutowanie połączeń
- uporządkowanie stanowiska pracy.

9.2 Okładziny ścian i posadzek

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

a) Cena jednostkowa 1 m2 wykonania robót -okładzin ściennych i posadzek, tynków i obudowy z płyt poliwęglanowych obejmuje:

- Przygotowanie stanowiska roboczego
- Wykonanie i sprawdzenie podłoży
- zakup i dostawa materiałów, narzędzi i sprzętu
- wykonanie okładzin,
- wykonanie posadzek
- prace porządkowe.

b) Cena jednostkowa wykonania 1 m2 posadzki betonowej obejmuje:

- przygotowanie podłoży
- ułożenie siatki zbrojnej

- ułożenie i wyrównanie warstwy betonu
- uporządkowanie terenu

10 Przepisy związane

10.1 Normy

PN-ISO 3443:1994	Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania
PN-70/B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10106:1997	Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych
PN-B-10106:1997/AZ1:2002	Tynki i zaprawy budowlane - Masy tynkarskie do wypraw pocienionych (Zmiana Az1)
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-10109:1998	Tynki zaprawy tynkarskie. Suche mieszanki tynkarskie.
PN-65/B-10101	Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-B-30020:1999	Wapno.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 14411:2005	Płytki i płyty ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, charakterystyki i znakowanie
PN-EN ISO 10545-1:1999	9 Płytki i płyty ceramiczne - Pobieranie próbek i warunki odbioru
PN-75/B-10121	Okładziny z płytek ściennych ceramicznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 14411:2005	Płytki i płyty ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, charakterystyki i znakowanie
PN-EN ISO 10545-2:1999	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni
PN-EN ISO 10545-5:1999	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na uderzenie metodą pomiaru współczynnika odbicia
PN-EN ISO 10545-6:1999	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na wgłębne ścieranie płytek nieszkliwionych
PN-62/B-10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej
PN-EN ISO 11654: 1999	Akustyka. Wyroby dźwiękochłonne używane w budownictwie. Wskaźnik pochłaniania dźwięku
PN-EN 20354:2000	Akustyka. Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej
PN-EN 1602: 1999	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie gęstości pozornej
PN-EN 1604+AC: 1999 warunkach	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie stabilności wymiarowej w określonych temperaturowych i wilgotnościowych
PN-EN 822:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości
PN-EN 823: 1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie grubości
PN-EN 824:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie prostokątności
PN-EN 825: 1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie płaskości
PN-93/S-02862	Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Metoda badania niepalności

ST-11 Sieci technologiczne międzyobiektowe

1 Wprowadzenie

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru w zakresie sieci technologicznych, międzyobiektowych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), które należy odnieść do zlecania i wykonania Robót opisanych w punkcie 1.3. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami szczegółowymi zawartymi w ST dla poszczególnych obiektów. Specyfikacje Techniczne uwzględniają obowiązujące normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do Robót .

1.3. Przedmiot i zakres Robót budowlanych

Zakres rzeczowy Robót budowlanych projektowanych sieci chronologicznie obejmuje wykonanie:

- oznakowanie Robót ,
- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej,
- wykopów i podsypki,
- ułożenie nowych rurociągów sieci z uzbrojeniem (studnie, studnie specjalne, armatura)
- obsypki i zasypki z zagęszczeniem,
- prób szczelności i ciśnieniowych, płukania,
- przykanalików oraz podłączeń do istniejących instalacji obiektów,
- zasypki z zagęszczeniem,
- rozścielenie warstwy ziemi urodzajnej lub odtworzenie nawierzchni,
- oznakowanie sieci, oznakowanie uzbrojenia

Z uwagi na rodzaj przesyłanego medium oraz rodzaj przepływu (grawitacyjny/ciśnieniowy) w niniejszym opracowaniu rozróżnia się następujące nowoprojektowane sieci technologiczne międzyobiektowe:

- rurociągi do grawitacyjnego przepływu ścieków i części pływających o średnicach DN150 ÷ DN450,
- rurociągi do ciśnieniowego przesyłu ścieków, części pływających i uwodnionych osadów o średnicach DN80 ÷ DN400,
- rurociąg koagulantu PIX o średnicy DN25,
- rurociągi wody wodociągowej i technologicznej o średnicach DN25 ÷ DN80,
- grawitacyjne rurociągi kanalizacji zewnętrznej o średnicach DN50 ÷ DN200,
- rurociągi powietrza złowonnego o średnicy DN100.

W projekcie założono wykorzystanie w maksymalnym stopniu istniejących kanałów. Sieci międzyobiektowe zwymiarowano na maksymalny przepływ.

Lokalizację projektowanych sieci przedstawiono na mapach sytuacyjno-wysokościowych załączonych w części graficznej Dokumentacji Projektowej.

Wymienione wyżej prace wykonywać zgodnie z ustaleniami projektu budowlanego. Szczegółowy opis prowadzenia prac w tym i rodzaju użytego materiału zawarto w części opisowej i graficznej dokumentacji projektowej.

1.4. Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych Robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

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

45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45232000-2 - Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

45231100-6 - Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

45232150-8 - Prace budowlane dotyczące budowy wodociągów do przesyłu wody

45232400-6 - Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z punktem 1.5 ST-00 Wymagania ogólne.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN) i postanowieniami Kontraktu.

Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku studzienki zbiorczej.

Kanalizacja ciśnieniowa – liniowa budowla przeznaczona do ciśnieniowego odprowadzenia ścieków

Kanalizacja grawitacyjna - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje pod wpływem siły ciężkości

Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków gospodarczo-bytowych

Kanał – budowa liniowa przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorowych i odprowadzający je do odbiornika.

Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komora przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Przepompownia sieciowa – obiekt budowlany przeznaczony do przetransportowania ścieków z poziomu niższego na poziom wyższy

Przewód tłoczny – rurociąg, przez który są tłoczone ścieki.

Rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową

Rurociąg ciśnieniowy - rurociąg, w którym przepływ medium jest wymuszony przez pompę lub ciśnienie hydrostatyczne.

Sieć kanalizacyjna - układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do odbiornika

Sieć technologiczna - przewody do prowadzenia medium - ścieków , osadów , chemikaliów, powietrza związana z procesami technologicznymi oczyszczalni

Spocznik - element dna studzienki kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka kaskadowa - studzienka kanalizacyjna z połączeniem wykonanym w formie pionowego przewodu (kaskady), którego wylot znajduje się przy dnie studzienki lub tuż nad nim, stosowana na przewodach kanalizacyjnych położonych na wyższym poziomie niż kanał odprowadzający ścieki ze studzienki

Studzienka niewłazowa – studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym umożliwiająca tylko dostęp do wnętrza przewodu z powierzchni terenu nie przystosowana do wejścia człowieka

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka włazowa - studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym, umożliwiająca dostęp do wnętrza człowiekowi

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

2. Wymagania dotyczące Materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 2.

Materiały powinny być takie jak podano w specyfikacji lub inne, równoważne, o parametrach nie gorszych jak projektowane jeżeli zostały zatwierdzone przez Inżyniera.

Materiały z rozbiórki powinny być wywożone przez Wykonawcę, który powinien okazać Inżynierowi dokumenty potwierdzające ich utylizację.

Materiały do wykonania robót sanitarnych sieci zewnętrznych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane" z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity. Dz. U. 2013 Nr 0 poz. 1409) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. 2014 Nr 0, poz. 883).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiału oraz za zgodność ich parametrów i jakości z postanowieniami Kontraktu oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wszystkie materiały użyte do budowy sieci powinny być zgodne z oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałowych.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i zaleceniami 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.

Inżynier może okresowo przeprowadzać inspekcje wytwórni materiałów i w związku z tym powinien otrzymać pomoc od wszystkich zaangażowanych stron.

Materiały nie spełniające wymagań Specyfikacji Technicznych zostaną usunięte z placu budowy. Jeżeli zostaną jednak zastosowane, roboty mogą zostać odrzucone a płatności wstrzymane.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych powinny być trwale oznaczone.

Wszystkie materiały przeznaczone do wbudowania na sieciach technologicznych międzyobiektowych powinny posiadać deklarację zgodności lub deklarację właściwości użytkowych, jak również stosowne aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty.

2.1. Składowanie materiałów

Materiały muszą być składowane zgodnie z wymaganiami Producenta, który w wytycznych winien opierać się o obowiązujące normy i przepisy. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania wszystkich zaleceń Producenta/Dostawcy.

Przechowywane materiały i urządzenia należy konserwować i przechowywać zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i zaleceniami producenta oraz w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

Materiały wrażliwe na wilgoć muszą być składowane w miejscu suchym i przewiewnym.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót , były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i na jego koszt.

Składowanie rur

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m.
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.

- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie" pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż l 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 transport i rozładunek rur należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów

Przy magazynowaniu i przenoszeniu zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami oraz zanieczyszczeniami niezaizolowane końcówki rur (osłaniać deklami, kapturkami ochronnymi). Rury magazynować zgodnie z instrukcją producenta.

Rury chronić przed światłem słonecznym, Materiały do połączeń odcinków czy elementów oraz wszelki osprzęt przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, kontenerach itp. Chemikalia, ciekłe składniki pianki poliuretanowej oraz materiały termokurczliwe przechowywać w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych.

Składowanie elementów prefabrykowanych

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe ;

Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów ;

Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych ;

Każdy rodzaj prefabrykatów różniący się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno ;

Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm ;

W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu ;

Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

Urządzenia i drobne elementy konstrukcyjne

Urządzenia i drobne elementy prefabrykowane, w tym rurociągów, muszą być składowane w magazynie zamkniętym. Cement materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Składowanie włazów

Włazy mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami dla odprowadzenia wód opadowych. Elementy żeliwne powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

Kruszywo, piasek i cement

Kruszywo i piasek należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Mieszanka żwirowa powinna mieć optymalne uziarnienie. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w granicach krzywych obszaru dobrego uziarnienia.

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

Armatura

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozje.

2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj Robót , w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

2.4. Podstawowe materiały do wbudowania

- Opaski do nawiercania
- Zasuwy odcinające żeliwne,
- Obudowy do zasuw
- Skrzynki uliczne
- rury PVC do kanalizacji zewnętrznej
- rury i kształtki PEHD łączone doczołowo i elektrooporowo
- rury stalowe - stal nierdzewna
- rury GRP
- rury kamionkowe

- rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego
- rury stalowe osłonowe
- taśma ostrzegawcza z zalaminowaną folią aluminiowa
- skrzynki uliczne,
- tabliczki informacyjne
- materiały do próby szczelności,
- studnie kanalizacyjne z kręgów żelbetowych
- przejścia szczelne,
- uszczelnienie łańcuchowe
- piasek do podsypki i obsypki,
- pierścienie dystansowe
- zaprawa cementowa,
- kołnierze, śruby, podkładki i nakrętki do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej

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 materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

2.5. Rury i kształtki PVC

Kanały ściekowe grawitacyjne należy wykonać z rur kielichowych PVC o ściankach litych jednorodnych wg normy PN – EN 1401 : 1999 , klasy SN8 SDR34 łączonych na uszczelkę elastomerową.

Niedopuszczalne są rury warstwowe z rdzeniem spienionym lub rdzeniem litym z innej mieszanki PVC

Medium : ścieki sanitarne. Średnice wg Dokumentacji Projektowej. Rury kanałowe należy układać i montować zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta rur. Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studni kanalizacyjnej.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory studni należy wykonać przy użyciu uszczelnianych kształtek przejściowych systemu producenta rur zgodnie z dokumentacją projektową.

UWAGA : dla przewodów grawitacyjnych dopuszczalne są równoważnie rury poliestrowe zbrojone włóknem szklanym (GRP) oraz kamionkowe zgodne z normą PN – EN 295 (wg wskazań Dokumentacji Projektowej).

2.6. Rury i kształtki PE

Do wykonania rurociągów tłocznych stosować należy rury ciśnieniowe z PE 100 PN 10 dwuwarstwowe z zewnętrzną warstwą ochronną z materiału PE100 RC łączone poprzez zgrzewanie doczołowe lub kształtki elektrooporowe.

Medium : ścieki i osady.

UWAGA : dla przewodów ciśnieniowych dopuszczalne są równoważnie rury stalowe w wykonaniu ze stali kwasoodpornych 1.4301.

2.7. Rury osłonowe

Stosować rury stalowe przewodowe wewnętrznie izolowane fabrycznie zgodne z PN-79/H-74244 o średnicach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

2.8. Studnie betonowe

Zaprojektowano studzienki pomiarowe i połączeniowe, które należy wykonać z kręgów żelbetowych zgodnie z wytycznymi zawartymi w części graficznej opracowania. Kręgi studni należy łączyć na uszczelki. Dno studzienki zaleca się z elementów prefabrykowanych, betonowych stanowiących monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. Do regulacji poziomej należy zastosować betonowe pierścienie dystansowe.

Dla studni sytuowanych w ciągach komunikacyjnych zastosować pierścień odciążający.

Studnię wykonywać w wykopie umocnionym. W przypadku gruntów nienośnych należy zwrócić się do projektanta w celu uzyskania rozwiązania sposobu posadowienia studni. W przypadku gruntów słabych, należy wzmocnić podłoże poprzez zastosowanie materaca z kruszywa mineralnego 0-31,5mm, stabilizowanego geotkaniną np.Terralys LF 35/35 (lub równoważna) lub na podłożu z betonu C8/10 (B10) gr. 10 cm.

Stosować studnie włazowe z prefabrykowanych elementów żelbetowych zgodne z PN-EN 1917:2004/AC:2009 spełniające następujące wymagania:

- beton o wytrzymałości min C35/45
- elementy studzienki stanowi:
  - kineta
  - kręgi zgodne z PN-EN 1917:2004/AC:2009,
  - płyta pokrywowa z jednym otworem na właz kanałowy
  - pierścień odciążający,
  - drobnowymiarowe elementy ze stali odpornej na korozję
  - nasiąkliwość nw < 4%
  - wodoszczelność W8
  - mrozoodporność F – 150
  - kręgi łączone na uszczelkę gumową
- w ścianach powinny być fabrycznie osadzone podczas prefabrykacji:
- stopnie złazowe zgodne z PN-EN 13101:2005, z żeliwa powlekanego tworzywem sztucznym lub ze stali nierdzewnej osadzone mijankowo, w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm i osiach poziomych co 30 cm
- króćce dostudzienne, odpowiednie do rodzaju przyłączanego przewodu, tuleje osłonowe, przejścia szczelne.
- właz żeliwno-betonowy DN600 zabezpieczony przed obrotem klasy D400

Cokół studzienki wykonać z kręgu z dnem z wklejonymi fabrycznie króćcami do których poprzez łączniki zostaną przyłączone rury kanału i wyrobioną kinetą z betonu wodoszczelnego j.w. przez producenta kręgów.

Pod włazy montować betonowe pierścienie dystansowe. Właz obetonować zaprawą cementową. Rzędne wierzchu włazu studzienek dostosować do projektowanych rzędnych.

Włączenie kanałów dopływowych i przykanalików do studzienek kanalizacyjnych powyżej wyrobionych kinet w studzienkach wykonać za pomocą kaskad.

2.9. Zabezpieczenie studni betonowych

Celem zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkie powierzchnie betonowe i żelbetowe zewnętrzne zagruntować. Proponuje się w tym celu zastosować dwuskładnikową, polimerowo-bitumiczną masę uszczelniającą (np. Superflex10 lub równoważny o parametrach nie gorszych niż proponowany).

Masę nanosić zgodnie ze wskazówkami wykonawczymi producenta po uprzednim oczyszczeniu i gruntowaniu podłoża.

2.10. Studnie tworzywowe

Zgodnie z Dokumentacją Projektową zaprojektowano studnie tworzywowe jako niewłazowe systemowe PVC lub PP, z żebrowaną powierzchnią boczną trzonu studzienki i kinety. Włączenia do studni tworzywowych wykonywać jako szczelne, poprzez fabrycznie wykonaną przez producenta wkładkę in – situ. Parametry studni :

- klasa SN4 lub SN8
- płaskie dno kinety umożliwiające łatwe usytuowanie na dnie wykopu,
- żebrowanie powierzchni bocznej kinet zwiększające sztywność oraz odporność na wypór przez wody gruntowe,
- możliwość łączenia z rurami kanalizacyjnymi rożnych systemów,
- średnice podłączanych rur kanalizacyjnych PVC-u: 100-315 mm,
- możliwość wykonywania dodatkowych podłączeń powyżej kinety: wkładki in situ
- kinety przepływowe o kącie przepływu ścieków: 0°, 30°, 60°, 90°,
- nastawny kąt podłączenia rur kanalizacyjnych w kielichach: +/-7,5° w każdej płaszczyźnie,
- kinety zbiorcze z jednoczesnym dopływem bocznym prawym i lewym,
- sprawdzona, idealna hydraulika (zgodność z normą DS 2379),
- regulacja wysokości studzienki: docięcie rury karbowanej
- możliwość regulacji położenia zwieńczenia studzienki: rożna w zależności od jego typu,
- możliwość stosowania przy bardzo wysokim poziomie wody gruntowej (5 m słupa wody),
- gwarantowana szczelność połączeń elementów studzienki: 0,5 bara – warunek badania D,
- możliwość stosowania włazów żeliwnych
- Kineta przepływowa 0° - możliwość płynnej regulacji kąta w zakresie 0°-15°
- Kineta przepływowa 30° - możliwość płynnej regulacji kąta w zakresie 15°-45°
- Kineta przepływowa 60° - możliwość płynnej regulacji kąta w zakresie 45°-75°
- Kineta przepływowa 90° - możliwość płynnej regulacji kąta w zakresie 75°-90°

Studnie posadawiać na zagęszczonej podsypce żwirowo-piaskowej grubości 30 cm. W przypadku gruntów słabych, należy wzmocnić podłoże poprzez zastosowanie materaca z kruszywa mineralnego 0-31,5mm, stabilizowanego geotkaniną np.Terralys LF 35/35.

Sposób wykonania studni :

- Prefabrykowana podstawa studni z kinetą
- Trzonowa rura karbowana
- Żelbetowy pierścień odciążający
- Rura teleskopowa do rury karbowanej z uszczelką
- Właz żeliwny D400 okrągły

2.11. Armatura

Armatura stosowana przy modernizacji i rozbudowie oczyszczalni ścieków powinna spełniać następujące wymagania:

- Na rurociągach zewnętrznych jako zasuwy odcinające:
  - dla rurociągów nie prowadzonych w ziemi - stosować zasuwy nożowe,
  - dla rurociągów prowadzonych w ziemi - stosować zasuwy klinowe z przedłużonymi trzpieniami w tulejach ochronnych i skrzynkami ulicznymi do zabudowy w ziemi; zasuwy tak instalowane muszą być trwale oznaczone w pobliżu miejsca ich instalacji poprzez stosowne tabliczki wykonane z blachy nierdzewnej 1.4301;
- Zasuwy odcinające w pompowniach – o ile tylko rurociągi nie przebiegają w ziemi muszą być zasuwami nożowymi;
- Wyklucza się stosowanie dla ścieków i osadów zasuw nożowych i przepustnic jako zasuw lub przepustnic regulacyjnych;
- Jako zasuwy regulacyjne do ścieków i osadów stosować tylko zasuwy klinowe; wyklucza się stosowanie przepustnic regulacyjnych;
- Tam gdzie tylko pozwala na to miejsce - zasuwy regulacyjne instalować w studzienkach tak aby był łatwy do nich dostęp oraz ich montaż i demontaż,
- Każda zasuwa regulacyjna musi mieć obejście z zasuwą - na wypadek konieczności naprawy zasuwy regulacyjnej,
- Przepustnice odcinające i przepustnice regulacyjne mogą być stosowane tylko na rurociągach sprężonego powietrza,
- Zasuwy regulacyjne i przepustnice regulacyjne pracujące w podstawowym układzie technologicznym oczyszczania ścieków (poza trybem awaryjnym) powinny być sterowane zdalnie i wyposażone w napędy elektryczne;
- Na rurociągach tłocznych o średnicy do 200 mm stosować zawory zwrotne kulowe, na pozostałych rurociągach tłocznych – zawory zwrotne klapowe.

Zasuwy nożowe:

- Szczelność z obu stron (od strony napływu i odpływu);
- Zabudowa międzykołnierzowa;
- By ograniczyć do niezbędnego minimum straty hydrauliczne: gładki przelot dna (tj. bez uskoku), bez krawędzi zatrzymujących, bez rozszerzeń i zwężeń strugi przepływu;
- Uszczelnienie poprzeczne możliwe do regulowania w czasie ruchu, w razie potrzeby możliwe do wymiany bez demontażu armatury z rurociągu;
- Obustronnie wbudowane profile skrobiące do ciągłego czyszczenia płyty zasuwowej;
- Materiały:
  - Elementy korpusu, płyta łożyskowa i element łączący: żeliwo szare;
  - Płyta zasuwowa – stal nierdzewna 1.4301;
  - Uszczelnienie obwodowe U oraz uszcz. poprzeczne: elastomer (NBR);
  - Elementy połączeniowe, wrzeciono: stal nierdzewna
- Elementy z żeliwa – pokrycie epoksydowe

Zasuwy klinowe:
- Miękko uszczelniona, zabudowa krótka (F4);
- Z obustronnym przyłączem kołnierzowym wg PN-EN 1092-2;
- W przypadku zabudowy podziemnej – wymagania wg PN-EN 558;
- Materiał

  - korpus i pokrywa zasuwy wykonana z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz
  - wrzeciono ze stali nierdzewnej,
  - klin z żeliwa sferoidalnego z powłoką elastomerową,
  - uszczelnienia elastomerowe,

Napędy elektryczne zasuw i przepustnic:
- Awaryjny tryb ręczny – kółko ręczne, stalowe z powłoką antykorozyjną;
- Protokół komunikacyjny Profibus DP;
- Zintegrowany sterownik typ AC;
- Ochrona antykorozyjna – kat. KS;
- Grzałka anty-kondensacyjna i zabezpieczenie termiczne silnika;
- Stopień ochrony IP68;
- Wykonanie zewnętrzne.

Zawory zwrotne klapowe (dla średnicy powyżej 200 mm):
- Typ: klapowy, kołnierzowy
- Miękko uszczelniana wg EN 12334;
- Całkowicie ogumowany dysk ze zintegrowanym zawieszeniem z EPDM;
- Dysk obustronny, gładki, jednoczęściowy;
- Siedzisko – skośne;
- Przelot – niezawężony.
- Materiał:
  - korpus z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz
  - dysk z żeliwa sferoidalnego, całkowicie wulkanizowany EPDM,
  - śruby pokrywy i nakrętki – stal nierdzewna,
  - korek – mosiężny.

Zawory zwrotne kulowe (do średnicy 200 mm włącznie):
- Typ: kulowy (z kulą tonącą), kołnierzowy;
- Pełny przekrój przepływowy;
- Bez części mechanicznych ruchomych (poza kulą);
- Materiał:
  - Korpus, pokrywa z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz;
  - Śruby pokrywy: stal nierdzewna;
  - Kula: rdzeń pokryty jednolitą powłoką gumowaną NBR

Przepustnice powietrza:
- Typ: centryczna, z wykonaniem typu „Wafer" do montażu pomiędzy kołnierze rurociągu;
- Temperatura pracy -30 do +130°C
- Wymagana szczelność 100% dla obu kierunków przepływu;
- Uszczelnienie NBR, wykładziny wymienne;
- Materiał:
  - korpus z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz
  - dysk soczewkowy wykonany ze stali nierdzewnej 1.4408, bez poprzecznych użebrowań,
  - wał ze stali nierdzewnej;

- Łożyskowanie co najmniej potrójne ze stali nierdzewnej;
- Nie dopuszcza się łożyskowania z brązu ani z tworzywa sztucznego

2.12. Podbudowy pod elementy rurociągów technologicznych

Pod armaturą zabudowaną w gruncie i studzienkami należy wykonać podbudowę betonową z betonu C8/10 o grubości 10cm.
Pod skrzynkami ulicznymi dla armatury zabudowanej w gruncie należy także wykonać podbudowę z betonu klasy C8/10 o wymiarach 30x30x15cm. Podbudowy wykonywane bezpośrednio na miejscu realizacji robót.

2.13. Rury osłonowe

Jako rury osłonowe będą wykorzystane rury stalowe ze stali L355. Końce rur osłonowych będą zabezpieczone manszetami z tworzyw sztucznych oraz rury PEHD lub PVC – wg wskazań Dokumentacji Projektowej.

2.14. Kruszywa

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu Robót są:

- grunt z dokopu
- piasek średni - do podsypek, obsypek i zasypek wstępnych i zasadniczych
- piasek gruby
- żwir wg PN–86/B-02480
- grunt rodzimy – do zasypek zasadniczych

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inżynier.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 3.
Do wykonania Robót wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu (podano przykładowe maszyny) :

- koparka podsiębierna kołowa
- spycharka kołowa,
- żuraw samochodowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłużycowa,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- ciągnik kołowy,
- spawarka spalinowa 300 A,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- wibromłot elektryczny z pulpitem sterowniczym,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
- zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny
- wiertarka udarowa,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym,
- urządzenia do wykonywania przewiertu poziomego,
- narzędzia ręczne,
- sprzęt do zgrzewania rur PE musi być obsługiwany przez pracowników posiadających uprawnienia na ten sprzęt.

Stosowany sprzęt będzie zgodny ze specyfikacją lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

4. **Ś**rodki transportu

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 4.
Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Do transportu materiałów należy użyć np. następujących środków transportu:

- Ciągnik gąsienicowy
- Ciągnik kołowy
- Przyczepa dłużycowa
- Przyczepa skrzyniowa
- Samochód skrzyniowy
- Żuraw samochodowy
- Żuraw samochodowy boczny do 15 t
- samochód dostawczy do 0,9T

Transport materiałów i urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta. 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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, Programem Zapewnienia Jakości i które uzyskały akceptacje Inżyniera.

Wykonawca zapewni środki transportu w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów i urządzeń, w miarę postępu robót. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

4.1. Transport rur i kształtek

Transport rur i kształtek musi być tak przeprowadzony, aby wyroby nie uległy uszkodzeniu. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość nawisu rur nie może przekraczać 1,0m.

Przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi. Rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu. Przy załadowywaniu, rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwignią z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Stosować zawiesia tekstylne. Wiązki opasać od dołu. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur z samochodu podczas wyładunku. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2-4 cm po ugnieceniu).

4.2. Transport armatury

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.3. Transport studni

Transport studni powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Studnie transportuje się na jednorazowych paletach lub pojedynczo bez palet.

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.4. Transport włazów

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.
Podnoszenie i ustawienie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym takim, jak zawiesia.
Prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne cięgna.
Użycie nieodpowiednich zawiesi do transportu może spowodować uszkodzenie elementu. Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania. Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.
Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.
Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie.

4.5. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej winien odbywać się bezpośrednio z wytwórni, do miejsca wbudowania, środkami transportu do tego przeznaczonymi (tj. betonowozy). Transport nie powinien powodować:

- segregacji składników mieszanki
- zmian składu mieszanki
- zanieczyszczenia mieszanki
- zmiany konsystencji mieszanki
- przekroczenia czasu początku wiązania cementu
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

Przy planowaniu transportu należy wziąć pod uwagę czas i odległość transportu, utrudnienia w ruchu, temperaturę otoczenia oraz inne istotne czynniki wpływające na cechy przewożonej mieszanki. Ilość betonowozów powinna być tak dobrana, aby zapewnić ciągłość i odpowiednie tempo Robót.

4.6. Transport cementu

Cement powinien być transportowany na plac budowy bezpośrednio przed jego zastosowaniem do wykonywania mieszanek cementowo – piaskowych, w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem i uszkodzeniem opakowania.
Cement workowy powinien być przechowywany w składach otwartych zabezpieczonych przed opadami, bądź w magazynach zamkniętych przez czas nie dłuższy, niż określony przez producenta na opakowaniu.
Kruszywo drobne (piaski), stosowane do wykonywania podsypek, obsypek i zasypek przewodów winno być przewożone w samochodach samowyładowczych (duże ilości), natomiast alternatywnie można wykorzystać każdy inny środek transportu.

4.7. Transport kruszywa i gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju materiału, jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami lub innymi frakcjami kruszywa i nadmiernym zawilgoceniem.
Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

4.8. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

W żadnym wypadku nie można dopuszczać do przeciążenia środków transportu. Szczególną uwagę należy zwrócić na wyposażenie samochodów do przewożenia materiałów sypkich i gruzu; bezwzględnie wymaga się, aby miały one zabezpieczenie (plandeki) przed rozwiewaniem przewożonego materiału. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy, na polecenie Inżyniera, będą usunięte z Terenu Budowy.

Pojazdy wyjeżdżające z Zaplecza Budowy muszą być czyste. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. Wykonanie Robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 5.

Roboty związane z układaniem przewodów grawitacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych" opracowanych przez COBRTI INSTAL, wymaganiami normy PN-EN 1610:2002, wytycznymi producentów systemów kanalizacyjnych, a także „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" oraz i wymaganiami szczegółowymi podanymi poniżej.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji opis metodologii robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane przewody technologiczne i pozostałe sieci zewnętrzne. W metodologii robót oraz harmonogramie Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ustalenie kolejności wykonywania poszczególnych prac i czynności w warunkach zachowania ciągłości pracy oczyszczalni.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca skoordynuje ich przebieg ze służbami eksploatacyjnymi oczyszczalni.

Nr	Rodzaj rurociągu	Rodzaj i średnica rurociągu
1	Rurociąg ścieków surowych dopływających z miasta do oczyszczalni ścieków do reaktora Carrousel Ob.03 i budynku mechanicznego oczyszczania ścieków Ob.31	Dy=450, PE 100 SDR 17
2	Rurociąg ścieków surowych po rozdziale z komory Ob.32.1 do reaktora Carrousel Ob.03	Dy=500, PE 100 SDR 17
3	Rurociąg ścieków z osadem czynnym z reaktora Carrousel Ob.03 do pompowni pośredniej Ob.34	Dy=450, PE 100 SDR 17
4	Rurociąg ścieków z osadem czynnym z reaktora Ob.33.1 do pompowni pośredniej Ob.34	Dy=355, PE 100 SDR 17
5	Rurociąg ścieków z osadem czynnym z reaktora Ob.33.2 do pompowni pośredniej Ob.34	Dy=450, PE 100 SDR 17
6	Rurociągi ścieków z osadem czynnym z pompowni pośredniej Ob.34 do osadników wtórnych Ob.4.01 i 4.02	Dy=355, PE 100 SDR 17
7	Rurociąg ścieków z osadem czynnym z pompowni pośredniej Ob.34 do osadnika wtórnego Ob.35	Dy=450, PE 100 SDR 17
8	Rurociągi osadu nadmiernego z osadnika wtórnego Ob.4.01 i Ob.4.02 do pompowni osadu nadmiernego Ob.06 i Ob.36 pompowni osadu recyrkulowanego	Dy=280, PE 100 SDR 17
9	Rurociąg osadu nadmiernego z osadnika wtórnego Ob.35 do pompowni osadu nadmiernego Ob.06 i Ob.36 pompowni osadu recyrkulowanego	Dy=355, PE 100 SDR 17
10	Rurociągi części pływających z osadnika wtórnego Ob.4.01 przez studzienkę St1 i z osadnika wtórnego Ob.4.02 przez studzienkę St2 do pompowni części pływających Ob.37 - grawitacyjne	Dy=160, PVC-U SN8 SDR34
11	Rurociąg części pływających osadnika wtórnego Ob.35 do pompowni częsci pływających Ob.37 - grawitacyjny	Dy=180, PE 100 SDR 17
12	Rurociąg części pływających z pompowni części pływających Ob.37 do zbiornika osadów (zagęszczacza) Ob.10 - tłoczny	Dy=90, PE 100 SDR 17
13	Rurociąg osadu ustabilizowanego ze zbiornika osadów (zagęszczacza) Ob.10 do stacji odwadniania osadu Ob.11Z	Dy=90, PE 100 SDR 17
14	Rurociąg tymczasowy osadu nadmiernego z osadnika wtórnego Ob.35 do stacji odwadniania osadu Ob.11Z	Dy=90, PE 100 SDR 17
15	Rurociąg tymczasowy z komory reaktora Carrousel do osadnika wtórnego Ob.35	Dy=500, PE 100 SDR 17
16	Rurociąg odpływu ścieków oczyszczonych z osadnika wtórnego Ob.35 do pompowni przewałowej Ob.05	Dy=355, PE 100 SDR 17
17	Rurociąg odcieku z prasy ze stacji odwadniania osadu Ob.11Z do istniejącej pompowni ścieków dowożonych Ob.08 - kanalizacja zewnętrzna	Dy=200, PVC-U SN8 SDR34
18	Rurociąg osadu recyrkulowanego z pompowni osadu recyrkulowanego Ob.36 do selektora nowego reaktora biologicznego Ob.32.1	Dy=400, PE 100 SDR 17
19	Rurociąg recyrkulacji osadu nadmiernego z pompowni osadu nadmiernego Ob.06 do zbiornika osadów (zagęszczacza) Ob.10	Dy=110, PE 100 SDR 17
20	Kanalizacja zewnętrzna	DN200 PVC-U SN8 SDR34
21	Rurociąg koagulantu PIX	Dy=25, PE 100 SDR 11
22	Rurociąg odpływu ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków	Dy=450 PE 100 SDR 17
23	Rurociąg ścieków dowożonych w okresie remontu do reaktora Carrousel Ob.03 i selektora Ob.32	Dy=140, PE 100 SDR 17
24	Rurociąg ścieków dowożonych - włączenie do istniejącego rurociągu z pompowni ścieków dowożonych Ob.08 do zbiornika uśredniającego Ob.09	Dy=180, PE 100 SDR 17

5.1. Roboty pomiarowe

Roboty pomiarowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST-01 Roboty pomiarowe oraz PN-B-06050:1999.

5.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST-02 Roboty przygotowawcze.

Oś projektowanego rurociągu powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych.

Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy drewnianych kołków, tj. kołków osiowych z gwoździmi. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a na prostych odcinkach co 30 – 50 cm. Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone co najmniej trzy punkty.

Kołki świadki powinny być wbijane na obu stronach wykopu, tak aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu.

5.3. Roboty w wykopach otwartych

5.3.1. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST-03 Roboty ziemne.

5.3.2. Wykonanie pod**łoż**a

Przed przystąpieniem do wykonanie podłoża należy ocenić, czy wykop został wykonany zgodnie z wymaganiami opisanymi w ST-03 Roboty ziemne.

Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym.

Dla przewodów o połączeniach kielichowych powyższa grubość dotyczy warstwy pod kielichem.

W przypadku gruntów słabych, takich jak torfy namuły, należy dokonać, wymiany gruntu na pełnej głębokości ich występowania na podsypkę żwirowo-piaskową.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką.

Materiał na podsypkę powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej ST. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 1,0. Grubość podsypki wg wskazań Dokumentacji Projektowej. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia.

Rurociągi nie posiadające wymaganego przykrycia należy ocieplić.

Wykopy o głębokości powyżej 1,0 m obudować / wykonać w szalunkach. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym , a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W wypadku wystąpienia wody gruntowej w wykopie należy usunąć ja przez pompowanie ze studzienki w dnie wykopu lub zapłukane igłofiltry. Po wykonaniu kanałów należy przeprowadzić próby szczelności, inspekcje TV i pomiary geodezyjne. Zasypywanie wykopów może nastąpić po odbiorze odcinka sieci przez Inżyniera. Zasypywanie należy rozpocząć ręcznie, warstwami co 0,2m do 0,2 m powyżej wierzch kanału, z dokładnym ubiciem warstwami.

Powyżej zasypka mechaniczna do poziomu terenu.

Wszystkie rury układać w suchym wykopie zabezpieczonymi przed wodami gruntowymi. Wszystkie prace związane z wykonaniem sieci należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP. Sieć układać na dnie, na uprzednio przygotowanej podsypce piaskowej zgodnie z wymogiem w dokumentacji .

Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu posadowienia. Nie stosować na podsypki i obsypki piasków zanieczyszczonych, ostrych grysów łamanych kamieni i gruzu. W miejscach występowania uzbrojenia podziemnego, wykopy wykonywać ręcznie, a przeszkodę zabezpieczyć konstrukcją osłonową. Wykopy muszą być zabezpieczone przed wodami opadowymi i pozbawione wody gruntowej.

Grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie może przekraczać +/-3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymogami producentów, wiedza techniczna i niniejszą ST. Przed zasypaniem przewodów, po ich zmontowaniu, należy dokonać pomiaru geodezyjnego.

Zabudowaną armaturę i uzbrojenie oznakować tablicami informacyjnymi.

5.3.3. Ogólne zasady montażu rurociągów

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 zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Budowy nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać ± 1,0 cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

W danym zakresie średnicy na jednym ciągu (odcinku) dopuszczalne jest zastosowanie rur i kształtek (w tym przyłączeniowych) wyłącznie jednego producenta.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi. Wskazane jest użycie niwelatora laserowego, zapewniającego poprawność zachowania kierunków i niwelety.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania.

Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów . Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane ze spadkiem podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi. Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać +/- 10mm

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć +/- 3mm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

5.3.4. Rurociągi grawitacyjne PVC i ciśnieniowe PE

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy łączeniu kielichowym bosy koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

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

Zagłębienie przewodów sieci technologicznych, międzyobiektowych powinno uwzględniać strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju. W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, wg wskazań dokumentacji projektowej.

Przewody z PE i PP zaleca się montować w temperaturze otoczenia od 0° C do 30°C , jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż + 5°C.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz z PP i PE są podane przez producentów tych wyrobów. Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

5.3.5. Łączenie przewodów z rur PE

- zgrzewanie doczołowe
  - Zgrzewanie doczołowe jest metodą która od dłuższego okresu czasu stosowana jest do łączenia rur i kształtek o średnicy 63 i większych. Urządzeniem stosowanym do wykonywania tego typu połączeń jest zgrzewarka doczołowa. W celu osiągnięcia wysokiej jakości złącz muszą być przestrzegane wszystkie procedury i warunki zgrzewania. Stosowane dzisiaj w technologiach zgrzewania maszyny są urządzeniami automatycznymi, sterowane komputerowo. Urządzenia te również posiadają możliwość rejestracji i wydruku parametrów zgrzewania i ich obróbki.

- Zgrzewane mogą być tylko materiały tego samego rodzaju. Grubość ścianek łączonych elementów winny ze sobą korespondować; łączyć można tylko części z tej samej klasy ciśnienia. Proces zgrzewania przeprowadzić zgodnie z instrukcja producenta.
- Po zgrzaniu na całym obwodzie powinna powstać podwójna wypływka. Tworzenie się wypływki jest pierwszą wskazówką dla oceny prawidłowości zgrzewu.

– Ocenę jakości zgrzewa należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:
  - Zgrubienie zgrzewowe powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane
  - Powierzchnia zgrubienia powinna być gładka i nie może wyglądać na spienioną (przegrzanie)
  - Rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łaczonych elementów
  - Przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury
– zgrzewanie przy pomocy połączeń elektrooporowych
  - Jest to odmiana zgrzewania mufowego, polegająca na zastosowaniu zamiast zgrzewarki specjalnych kształtek, stanowiących jednocześnie element łączący, z zatopionym w nim oporowym przewodem grzejnym.
  - Po nasunięciu tego elementu łączącego na cylindryczne powierzchnie zewnętrzne łączonych elementów, grzejny przewód oporowy zostaje podłączony do zewnętrznego źródła prądu i następuje odpowiednie rozgrzanie i nadtopienie materiału elementu łączącego i rur łączonych. Źródło prądu powinno być sterowane w sposób pozwalający na ustalenie parametrów zgrzewania odpowiednich dla danego połączenia. Łączone elementy powinny być unieruchomione względem siebie przed wyłączeniem zasilania i przez określony czas po jego wyłączeniu.

5.3.6. Przewody z rur PVC

Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, wargowej.

– Usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury.
– Nasmarować uszczelkę i bosy koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym.
– Łączone elementy ułożyć współosiowo.
– Włożyć koniec bosy do kielicha.
– Wcisnąć koniec bosy do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia.
– Dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klockiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania.
– Nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego.

5.3.7. Armatura na sieci

Zasuwy podziemne do obsługi sieci zewnętrznej muszą być przystosowane do prowadzonego medium. Zasuwy muszą spełniać warunki wytrzymałościowe przewodów, z którymi będą współpracować. Wszystkie nakrętki i śruby dwustronne narażone na wibracje wyposażone zostaną w podkładki sprężynujące lub płytki zabezpieczające.

5.3.8. Przewody i armatura sieci ciśnieniowej

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość. Rury, kształtki i armatura powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem.

5.3.9. Zmiana kierunku i odgałęzienia przewodu

Na zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu, w miejscach gdzie nie zaprojektowano studzienek reziwyjnych powinny być stosowane kształtki producenta rur. Zabezpieczenie przed rozsunięciem rur, zwłaszcza łączonych kielichowo powinno być wykonane:

- na zmianach kierunków,
- na końcówkach przewodów,
- na odgałęzieniach.

Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinny być stosowane:
- bloki oporowe,
- kotwienia,
- opaski łączące złącza kielichowe.

Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt. Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem z zachowaniem odchylenia w planie i spadku z dokładnością określoną wg Warunków technicznych COBRTI INSTAL. Odchylenia spadku nie mogą spowodować spadku przeciwnego lub zmniejszenia jego do zera na odcinku przewodu.

Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem. Montaż przewodów powinien być wykonywany, zgodnie z wymaganiami PN-B-10736, w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

Skrzyżowanie przewodów technologicznych z innymi uzbrojeniami podziemnymi, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych uzbrojeń.

5.3.10. Przewody i urządzenia sieci kanalizacyjnych

Rury, kształtki, uszczelki studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Materiały powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość.

5.3.11. Rury kanalizacyjne

Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Rury przebiegające poprzecznie pod drogą, nie powinny zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi a także naruszać skrajni drogi, przy przestrzeganiu wymagań stosownych rozporządzeń.

Skrzyżowanie przewodów technologicznych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

5.3.12. Studzienki kanalizacyjne

Na przewodach kanalizacyjnych nieprzełazowych należy stosować studzienki kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju a także w odległościach nie przekraczających 60 m.

Studzienki kanalizacyjne mogą być wykonane z kręgów betonowych, żelbetowych lub z materiałów, z których wykonany jest przewód kanalizacyjny – wg wskazań Dokumentacji Projektowej.

Stopnie złazowe lub inne rozwiązania zejść, powinny być zamocowane w ścianach komory roboczej oraz komina włazowego.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych oraz wpustów ściekowych, powinny mieć odpowiednią klasę, uzależnioną od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym, zgodnie z PN-EN 124.
Włazy kanałowe (kominy włazowe), powinny być zlokalizowane od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi kanału.
Studzienki kanalizacyjne włazowe, powinny spełniać wymagania norm: PN-B-10792 i PN-EN 476.

Studzienki kanalizacyjne powinny być:

- Wodoszczelne
- Wentylowane
- Zapewnić pojemność magazynowania ścieków w ilości 25% średniego dobowego odpływu

5.3.13. Przejścia przez przegrody

Przejścia przewodów przez ściany studni wykonać jako szczelne przy pomocy tulei ochronnych i elastomerowych łańcuchów uszczelniających – wg szczegółowych wskazań Dokumentacji Projektowej.

Stosować łańcuch uszczelniający składający się z pojedynczych elementów elastomerowych (EPDM) wzajemnie się zazębiających. Elementy powinny być wykonane tak, że po dokręceniu śrub elastomer pęcznieje i szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy tuleją osłonową (otworem) a rurą przewodową. Łańcuch ma zapewnić szczelność przejścia do ciśnienia co najmniej 0.25 MPa. Elementy korpusu, śruby, podkładki wykonane ze stali nierdzewnej.

Ponadto stosować gotowe, prefabrykowane przejścia szczelne do uszczelniania przewodów rurowych i kabli elektrycznych w przegrodzie budowlanej składające się z pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej oraz uszczelnienia elastomerowego EPDM.

W pozostałych przypadkach podanych szczegółowo w Dokumentacji Projektowej stosować typowe przejścia szczelne osadzane w ścianach studni na etapie prefabrykacji kręgów.

5.3.14. Przejścia przez przeszkody terenowe

Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe powinny być wykonywane w rurach osłonowych.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu pod przeszkodą lub montażu w gotowym wykopie. Rurami osłonowymi powinny być rury stalowe o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej jest określona w dokumentacji i uzasadniona względami wytrzymałościowymi. Przewód musi być umieszczony współosiowo z rurą osłonową lub w inny sposób gwarantujący stabilność ułożenia oraz swobodne (bez dotykania do ścianki rury osłonowej) położenie złącz. Przewody należy układać w rurach ochronnych na ślizgach. W zasadzie należy unikać umieszczania złącz w rurze osłonowej. Ale jeśli jest to konieczne z uwagi na długość przejścia, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić próbę szczelności.

Wewnątrz rury osłonowej przewód powinien mieć podparcie (podpory przymocowane do przewodu), których rozstaw powinien uniemożliwiać powstawanie ugięć.

Rozstaw należy przyjmować dla określonej średnicy dokładnie wg danych producenta rur. Końcówki rury osłonowej należy uszczelnić pianką poliuretanową, manszetami.

5.3.15. Kolizje z uzbrojeniem

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę poprzez podwieszenie do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inżyniera o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia. W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do Robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem zlokalizowania kabli.

Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rurze istniejącej (rurę osłonową dwudzielną łączoną na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

5.3.16. Studnie

Posadowienie studni wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

Studnie należy wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych lub tworzyw sztucznych zgodnych z wymaganiami określonymi w p. 2 niniejszej ST z dnem prefabrykowanym o wykształconej kinecie. Zewnętrzne powierzchnie kręgów żelbetowych należy izolować dwukrotnie preparatami bitumicznymi. pokryć izolacją powłokową bitumiczną zgodnie z opisem w Dokumentacji Projektowej.

Wyposażenie studni zgodnie z opisem w Dokumentacji Projektowej.

5.3.17. Obsypka i zasypka przewodów

Materiał na obsypkę i zasypkę przewodów powinien być zgodny z p. 2 niniejszej ST.

Sypki materiał gruntowy, z którego wykonana jest podsypka, obsypka i zasypka wstępna przewodów powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 20 mm,
- nie powinien być zmrożony,
- nie powinien zawierać ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału,

O ile Dokumentacja Projektowa nie podaje inaczej, grubości warstwy zasypki wstępnej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,3 m. Zasypkę wstępną nad przewodem zaleca się zagęszczać ręcznie. Zagęszczanie prowadzić warstwami. Podczas zagęszczania należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby bezpośrednio nie dotykać rur, nie spowodować ich przesunięcia lub uszkodzenia.

Do czasu zakończenia wykonywania prób szczelności, miejsca połączeń przewodów powinny pozostać odsłonięte, a zasypkę wstępną pozostałych części przewodów wykonać do wysokości około 10 cm ponad wierzch rury. Wykonanie obsypki i zasypki wstępnej należy dokończyć dopiero po zakończeniu prób szczelności danego odcinka przewodu wynikiem pozytywnym.

Po wykonaniu zasypki wstępnej wykonać zasypkę zasadniczą na pełnej wysokości wykopu zgodnie z wymaganiami określonymi w ST-03 Roboty ziemne i DP.

Przed zasypaniem dna wykopu dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,2 m, (kanały 0,3 m)

Zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie.

Materiał zasypki pod drogami, ulicami, parkingami, w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do poziomu 1,0 skali Proctora

5.4. Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

Po zakończeniu prac zasadniczych Teren Budowy należy uprzątnąć i przywrócić do stanu sprzed wykonywania Robót (lub lepszego) i uzyskać aprobatę Inżyniera i właściciela terenu.

5.4.1. Ogrodzenia

Zdemontowane podczas prowadzenia Robót zasadniczych ogrodzenia działek i terenów prywatnych należy odtworzyć zgodnie z technologią wznoszenia danego ogrodzenia.

5.5. Warunki bhp i ppoż.

Przy modernizacji oczyszczalni należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i rozbiórkowo - montażowych na terenie eksploatowanej oczyszczalni:

- wykonywanie głębokich wykopów
- niebezpieczeństwo wpadnięcia do głębokich zbiorników (np. blok biologiczny, osadnik),
- właściwy rozładunek ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń (np. zbiorniki, prasy, zagęszczacze, zgarniacze, pompy, mieszadła),
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów prefabrykowanych z miejsca składowania do miejsca montażu (m.in konieczne jest wyznaczenie strefy ruchu poza strefą prowadzenia prac montażowych oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie),
- zagrożenia przy pracach prowadzonych na istniejącym obiekcie, przy jednoczesnym braku możliwości wyeliminowania obecności osób trzecich tj pracowników oczyszczalni,

6. Kontrola jakości

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 6.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera.

Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót .

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z właściwymi ST oraz wymaganiami zawartymi w Normach, Aprobatach Technicznych i instrukcjach producentów materiałów i urządzeń.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

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

6.1. Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania Robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich norm materiałowych i wymagań niniejszej ST.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.2. Kontrola jakości wykonanych Robót

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997, PN-EN 1610:2002, i Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych opracowanych przez COBRTI Instal.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego przez Inwestora, stosować można wytyczne krajowe, albo inne zaakceptowane procedury.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji. Kontrolę jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Sprawdzeniu podlegać będą:

- zgodność z Dokumentacją Projektową, w tym zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną, dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych i 0,02 m dla pozostałych, dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych :± 0,05 m, dla pozostałych :±0,02 m.
- zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów w sposób ustalonych w dokumentacji,
- zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji,
- zbadaniu zabezpieczenia przeciw prądom błądzącym przez oględziny izolacji oraz punktów kontrolnych,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża
- naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem, - zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją, - zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- montażu armatury
- wykonanie wykopów i podłoża;
- sprawdzenie odwodnienia wykopu,
- sprawdzenie szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie wykonania studni i innych obiektów sieciowych
- sprawdzenie wykonania przejść szczelnych,
- badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki głównej,
- badanie szczelności studni
- umocnienie wykopów lub odchylenia skarp wykopów z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów, w postaci drabin, co najmniej co 20 m;
- zgodność materiałów z wymaganiami norm;
- układanie rur,
- głębokość ułożenia rur,
- ułożenie rur na dnie wykopu, na podłożu
- odchylenie osi rur,
- odchylenie spadku,
- zmiana kierunku rur,
- łączenie rur, kontrola spawania, zgrzewania
- szczelność rur,
- prawidłowość wykonania studni kanalizacyjnych;

- prawidłowość wykonania podłoży i warstw przykrywających, podsypek, obsypek;
- wykonanie zasypki i zagęszczenia wykopów

Realizacja kontroli jakości na budowie powinna odbywać się w postaci kontroli bieżącej (wykonywanej zespołowo lub jednoosobowo zawsze z udziałem Inżyniera) lub odbioru, który powinien być dokonany zawsze komisyjnie, z obowiązkiem sporządzenia odpowiedniego protokołu i wniesienia odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.

Każda czynność montażowa podlega kontroli jakości obejmującej prawidłowość i poprawność wykonania. Oceny prawidłowości wykonania należy dokonywać na podstawie wyników przeprowadzonych bezpośrednio pomiarów lub na podstawie dokumentu zawierającego wyniki wcześniej zrealizowanego pomiaru.

Poprawność wykonania jednej czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, z zasadami sztuki montażowej oraz z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami Robót

Wszystkie elementy Robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST i dokumentacji projektowej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.4. Przewody grawitacyjne

Należy wykonać badania, kontrole i pomiary zgodnie z PN-EN 1610:2002 oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych", opracowanymi przez COBRTI INSTAL.

Po wykonaniu kanału Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inspekcji kamerą w celu stwierdzenia jakości wykonania. Termin inspekcji Wykonawca ustali z Inżynierem.

Inspekcja kanału pozwala na dokonanie oceny jego stanu. Inspekcję kanałów przeprowadzić przy pomocy samobieżnej kamery TV z głowicą obrotową - wprowadzonej do oczyszczonego kanału. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi kanału. Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu kanału. W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje: data/godzina; nazwa ulicy; numer studzienki początkowej i końcowej; średnica kanału; dystans bezpośredni od studni początkowej.

Efektem wykonanej inspekcji jest płyta CD lub DVD wraz z raportem z wykonanej inspekcji (zawierającym opis stanu kanału) oraz zdjęciami włączeń przyłączy kanalizacyjnych.

6.5. Próba szczelności rurociągów grawitacyjnych

Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej, PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej, PN-EN 1091 dla kanalizacji podciśnieniowej.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa.

Wymagania dotyczące szczelności są spełnione, jeżeli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m^2 dla przewodów
- 0,2 l/m^2 dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włazowymi
- 0,4 l/m^2 dla studzienek kanalizacyjnych.

Dopuszcza się wykonanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610.

Zgodnie z normą PN-EN 1610 w przypadku występowania wody gruntowej powyżej wierzchu rury należy wykonać badanie szczelności na infiltrację.

Po przeprowadzeniu próby szczelności i jej pozytywnym wyniku wykopy należy zasypać, a pozostały nadmiar ziemi wywieźć na odkład.

Wszelkie naruszone nawierzchnie po zakończeniu prac należy doprowadzić do stanu sprzed rozpoczęcia Robót .

6.6. Próba szczelności rurociągów ciśnieniowych

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodów należy przeprowadzić próby na ciśnienie a kanałów na szczelność z zachowaniem zasad:

- łuki, trójniki, połączenia podczas próby powinny być odkryte
- próbie należy poddać cały wodociąg, a jeśli nie jest to możliwe, należy badać go odcinkami tak, aby w najniższym punkcie każdego badanego odcinka możliwe było uzyskanie ciśnienia próbnego
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone,
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń
- przed rozpoczęciem prób należy usunąć z rurociągu gruz i obce przedmioty
- do przeprowadzenia próby należy użyć wody wodociągowej
- na tyle na ile to jest możliwe należy usunąć z rurociągu powietrze, napełnianie rozpocząć w najniższym punkcie rurociągu
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany, a wszystkie urządzenia do odpowietrzania w czasie opróżniania powinny być otwarte
- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci
- w czasie prowadzenia próby wszystkie urządzenia odpowietrzające powinny być zamknięte, a zasuwy pośrednie zamontowane na rurociągu otwarte
- 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,

- 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 Pp 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 Inżyniera.

Procedura badania szczelności przedstawiona została w normie PN-EN 805. Próbę prowadzić wg procedury dla rur o własnościach lepkosprężystych (A27) jako próbę złożoną z fazy wstępnej, zintegrowanej próby spadku ciśnienia oraz fazy próby głównej.

Zrealizowanie fazy wstępnej jest warunkiem przeprowadzenia fazy próby głównej.

Faza wst**ę**pna :

a) Po płukaniu i odpowietrzeniu obniżyć ciśnienie w rurociągu do ciśnienia atmosferycznego i pozostawić na okres relaksacji trwający nie mniej niż 60 min w celu uwolnienie naprężeń wywołanych przez ciśnienie, nie dopuścić, aby powietrze przedostało się do wnętrza badanego odcinka
b) Po zakończeniu okresu relaksacji szybko podnosić ciśnienie w sposób ciągły (nie krócej niż 10 min) do wartości ciśnienia próbnego systemu i utrzymywać je przez okres 30 min przez pompowanie ciągłe lub z krótkimi przerwami, w tym czasie przeprowadzić kontrolę w celu stwierdzenia wszystkich rzeczywistych przecieków
c) Pozostawić na okres 1 h bez pompowania, w tym czasie rurociąg może się wydłużać na skutek pełzania lepko sprężystego
d) Zmierzyć ciśnienie pod koniec tego okresu
e) W przypadku zakończenia fazy wstępnej z wynikiem pozytywnym, kontynuować procedurę badania, jeśli ciśnienie spadło więcej niż 30% ciśnienia próbnego, przerwać fazę wstępną i rozhermetyzować badany odcinek. Przeanalizować i uwzględnić warunki badania (np. wpływ temperatury, określenie przecieku). Procedurę badania rozpocząć ponownie tylko po zakończeniu okresu relaksacji, trwającego nie mniej niż 60 min.

Zintegrowana próba spadku ci**ś**nienia

a) Zmniejszyć pozostałe po zakończeniu fazy wstępnej faktycznie zmierzone ciśnienie przez odprowadzenie wody z układu do osiągnięcia Δp stanowiącego 10 – 15% wartości ciśnienia próbnego
b) Zmierzyć dokładnie usuniętą objętość wody ΔV
c) Obliczyć dopuszczalny ubytek wody ΔV stosując poniższy wzór i sprawdzić, że usunięta objętość wody ΔV nie jest większa niż wartość ΔVmax

   $\Delta V_{max} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left(\frac{1}{E_w} \frac{D}{e \cdot E_r}\right)$

   W którym

   ΔVmax dopuszczalny ubytek wody w litrach

V	objętość badanego odcinka rurociągu w litrach
Δp	zmierzony spadek ciśnienia w kilopascalach
Ew	współczynnik sprężystości objętościowej wody w kilopascalach
D	wewnętrzna średnica przewodu w metrach
e	grubość ścianki przewodu w metrach
Er	moduł sprężystości ścianki przewodu w kierunku obwodowym w kilopascalach
1,2	współczynnik korekcyjny ze względu na zawartość powietrza w czasie przeprowadzania głównej próby ciśnieniowej

Jeśli ΔV jest większe niż ΔVmax przerwać procedurę badania i odpowietrzyć po rozhermetyzowaniu rurociągu

Faza próby głównej

Zintegrowana próba spadku ciśnienia przerywa pełzanie lepkosprężyste spowodowane naprężeniami wywołanymi przez ciśnienie próbne. Gwałtowne zmniejszenie ciśnienia prowadzi do skurczu rurociągu. Obserwować i zapisać w okresie 30 min (faza próby głównej) wzrost ciśnienia spowodowany skurczem. Uważa się fazę próby głównej za udaną, jeśli krzywa ciśnienia stale rośnie i sytuacja ta nie ulega zmianie przez cały okres 30 min, który zwykle jest wystarczająco długi, aby uzyskać wiarygodne wyniki. Jeśli w czasie tego okresu nachylenie krzywej ciśnienia maleje świadczy to o przecieku w systemie.

W przypadku wystąpienia wątpliwości przedłużyć fazę próby głównej do 90 min. Spadek ciśnienia ograniczyć wtedy do 25 kPa licząc od wartości maksymalnej jaka wystąpiła w czasie fazy skurczu.

Jeśli spadek ciśnienia jest większy niż 25 kPa wynik próby jest negatywny. Naprawić każdą usterkę stwierdzoną w trakcie próby i powtórzyć próby. Powtórzenie fazy próby głównej może być wykonane tylko po ponownym przeprowadzeniu całej procedury badania łącznie z zapewnieniem czasu relaksacji 60 min w fazie wstępnej.

Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 barów).

Po przeprowadzeniu próby szczelności w obecności inspektora nadzoru (jeśli będzie wymagany) i przedstawiciela inwestora i gestora sieci oraz jej pozytywnym wyniku należy sporządzić protokół, wykonać inwentaryzację geodezyjną a następnie wykopy zasypać i pozostały nadmiar ziemi wywieźć na odkład.

Wszelkie naruszone nawierzchnie po zakończeniu prac należy doprowadzić do stanu sprzed rozpoczęcia robót.

6.7. Oznakowanie

Armaturę zabudowaną na rurociągach należy oznakować tabliczkami na murze lub słupkach stalowych zgodnie z normą PN-86/B-09700. Tabliczki do oznakowania muszą być emaliowane i wypalane.

6.8. Płukanie rurociągów technologicznych

Płukanie sieci technologicznych wykonać czystą wodą doprowadzoną z istniejącego wodociągu w czasie nie krócej niż 1 h, do czasu, gdy w wypływie woda będzie bezbarwna i przezroczysta. Odprowadzenie wody popłucznej w miejsce wskazane przez Zamawiającego lub Inżyniera.

7. Przedmiar i obmiar Robót

Ogólne zasady podano w ST-00 Wymagania Ogólne p. 7.

Jednostkami obmiaru wykonanych Robót są:

- m – rurociągi, kanały wraz z kształtkami, rury ochronne,
- kpl – studnie kanalizacyjne z wyposażeniem we włazy, wpusty, pierścienie odciążające, pierścienie wyrównujące, pierścienie dystansowe, uszczelki kręgów, pokrywy nastudzienne, dennice, przejścia szczelne przez ściany studni, stożki odciążające, komory, armatura pojedyncza lub zblokowana w węzłach
- m^3 - wykopy, podsypki, obsypki, zasypki wraz z zagęszczeniem do wymaganego w Dokumentacji Projektowej wskaźnika Is

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Długość przewodów mierzona będzie z uwzględnieniem długości armatury, kształtek i studni kanalizacyjnych, pomiędzy następującymi punktami skrajnymi:

- przecięcie osi rurociągu z osią studni kanalizacyjnej na rurociągu grawitacyjnym,
- przecięcie linii osiowych rur w połączeniach,
- zewnętrzna powierzchnia ściany, komory, studni, przepompowni itp.
- punkt w którym następuje zmiana rodzaju lub sposobu wykonania przewodu,
- inny punkt zakończenia wskazany na rysunkach.

Ilość Robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje w Księdze Obmiarów

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru Robót muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. Odbiór Robót

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 8.

8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Ogólne zasady odbiorów Robót zanikających opisane są w punkcie 8.1 ST-00 Wymagania ogólne.

Odbiory techniczne Robót zanikających i ulegających zakryciu powinny być zgodne z PN-EN 1610 oraz wymaganiami podanymi w punkcie 7.2.2 Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych oraz wytycznymi producenta systemu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót , które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót .

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie z wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

8.2. Odbiór częściowy

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w punkcie 8.2 ST-00 Wymagania ogólne.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót . Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót .

8.3. Odbiór ostateczny

Ogólne zasady odbioru ostatecznego Robót opisane są w punkcie 8.3 ST-00 Wymagania ogólne.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

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 ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót .

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- dzienniki budowy,
- protokoły prób szczelności,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu wraz z kopią mapy zasadniczej,
- wyniki badań zagęszczenia zasypki (wskaźnik Is)
- wyniki inspekcji TV kanałów grawitacyjnych
- schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokoły przeprowadzonych płukań
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót .

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.4. Przewody

Zakres Prób Końcowych przewodów grawitacyjnych powinien być zgodny z p 7.2.3 Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych oraz wytycznymi producenta systemu.

9. Rozliczenie Robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 Wymagania ogólne p. 9.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać zakres Robót wymieniony w niniejszej ST zgodnie z wymaganiami ST i Dokumentacji Projektowej. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót , w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena jednostkowa wykonanych Robót obejmuje m.in.:

- zakup, załadunek, transport, rozładunek na Terenie Budowy i składowania wszystkich materiałów w tym materiałów pomocniczych,
- roboty pomiarowe, geodezyjne, wyznaczenie trasy
- prace przygotowawcze niewyodrębnione w PR,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań, sprawdzeń Robót,
- roboty ziemne, w tym m.in.
    - zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej,
    - przekopy kontrolne,
    - wykopy wykonywane ręcznie i mechaniczne,
    - zabezpieczenia kolizji,
    - odwodnienie wykopów,
    - umocnienie ścian wykopów,
    - wykonanie podsypek, obsypek, zasypek,
    - transport urobku,
    - tymczasowe składowanie urobku na składowisku Wykonawcy,
    - zagospodarowanie nadmiaru gruntu zgodnie z wymaganiami ST-03 *Roboty ziemne*,
    - ręczne i mechaniczne zasypywanie wykopów,
    - zagęszczanie gruntu w wykopach,
    - wykonanie nasypów,
    - rozścielenie ziemi urodzajnej ręcznie i/lub mechanicznie,
    - wszelkie inne prace określone w ST-03 Roboty ziemne,
- wszelkie roboty tymczasowe i zabezpieczające niezbędne do wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, w tym m.in:
    - oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
    - wykonanie kładek dla pieszych,
    - montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń i podparć rurociągów,
- wykonania wszelkich Robót związanych z posadowieniem, montażem i wyposażeniem rurociągów, obiektów sieciowych i urządzeń, w tym:
    - w przypadku rurociągów m.in.:
        - prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji

- wykonanie podsypki piaskowej,
- wykonanie obsypki i zasypki wstępnej rurociągu z piasku,
- montaż przewodów prostych i kształtek,
- montaż armatury, skrzynek ulicznych,
- montaż rur osłonowych wraz z elementami zamykającymi, manszetami, płozami dystansowymi,
- oznakowanie trasy rurociągu taśmą z wkładką metalową,
- wybicie otworów w studniach i zamontowanie przejść szczelnych w przypadku gdy kanał włączany jest do istniejącej studni,
- wykonanie włączeń przewodów do studzienek i komór,
- wykonanie łączeń, zgrzewów elektrooporowych, doczołowych, bloków oporowych
- wykonanie obejść i tymczasowego przepompowywania ścieków,
- próby szczelności,
- inspekcje TV wykonanych kanałów
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych
- usunięcie wad i usterek powstałych w trakcie wykonywania Robót

o w przypadku armatury i węzłów

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- montaż armatury i uzbrojenia, skrzynek ulicznych,
- wykonanie podłoża betonowego,
- wykonanie podsypki i obsypki węzła,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,

o w przypadku studni, studzienek ściekowych,

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- zakup studni z wyposażeniem (włazy , stopnie), dostarczenie na plac budowy i ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- przyłączenie rurociągów,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- posadowienie,

- montaż kompletnego obiektu w tym:
  - wykonanie konstrukcji studni,
  - dociążenie w gruntach nawodnionych,
  - montaż wewnętrznego orurowania, urządzeń, armatury i pozostałego wyposażenia, pojedynczo jak i zblokowanego w węzłach
  - połączenie instalacji tłocznej z rurociągiem tłocznym,
  - montaż instalacji elektrycznej, AKP, sygnalizacji i transmisji danych,
  - podłączenie do szaf zasilająco sterowniczych,
  - programowanie układów automatyki,
  - wykonanie przejść szczelnych,
  - montaż króćców przyłączeniowych,
  - osadzenie stopni złazowych,
- wykonanie izolacji pionowych i poziomych,
- montaż pierścieni odciążających, płyt nastudziennych, pierścieni wyrównujących, dystansowych, prefabrykowanych dennic wraz z kinetami,
- osadzenie i regulacja włazów, i zwieńczeń.

- wykonanie w miejsce rozebranych nawierzchni drogowych nawierzchni tymczasowych (w przypadku późniejszego odtwarzania nawierzchni drogowych, a nie bezpośrednio po zakończeniu układania sieci technologicznych),
- uporządkowanie Terenu Budowy po zakończeniu Robót ,
- wykonanie wszelkich prób, kontroli, badań, pomiarów i prób zgodnie z niniejszą specyfikacją i wymaganiami Inżyniera,

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
PN-EN 1591:2014	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką.
PN-EN 1092	Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN
PN-EN 1515	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki.
PN-EN 1917:2004	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.

PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-EN ISO 178	Tworzywa sztuczne – Oznaczanie właściwości przy zginaniu.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję. Gatunki.
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
PN-EN 1092:1999	Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne
PN-EN 1515:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki.
PN-EN 13101:2005	Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu – Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.

10.2. Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
- Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych", sierpień 2003r

ST- 12 Sieć wodociągowa

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru w zakresie sieci wodociągowych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), które należy odnieść do zlecania i wykonania Robót opisanych w punkcie 1.3. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami szczegółowymi zawartymi w ST dla poszczególnych obiektów. Specyfikacje Techniczne uwzględniają obowiązujące normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do Robót .

1.3 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych Robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

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

1.4 Przedmiot i zakres Robót budowlanych

Przedmiotem Robót jest budowa sieci wodociągowych wraz z uzbrojeniem wykonywanych w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.* W ramach wykonywanych Robót zaprojektowano

- rurociągi wody wodociągowej i technologicznej o średnicach DN25 ÷ DN80,

Na projektowanych sieciach należy generalnie stosować kształtki gotowe (fabryczne). Kołnierze do połączeń rurociągów z tworzyw sztucznych stalowe powlekane tworzywem sztucznym. Przy łączeniach rurociągów istniejących z nowoprojektowanymi należy zastosować typowe kształtki przejściowe (tuleje kołnierzowe, króćce jednokołnierzowe itp.) lub inne metody (np. opaski montażowe, złącza stopniowe).

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci wodociągowych wraz z wymaganym uzbrojeniem technicznym a także robotami tymczasowymi oraz pracami towarzyszącymi.

Zakres rzeczowy Robót budowlanych projektowanych sieci chronologicznie obejmuje wykonanie:

- oznakowanie Robót ,
- usunięcie warstwy urodzajnej,
- wykopów i podsypki,
- wykonanie przecisków, przecisków sterowanych, przewiertów sterowanych,
- ułożenie nowych rurociągów sieci z uzbrojeniem,
- obsypki i nadsypki z zagęszczeniem,
- prób szczelności i ciśnieniowych, płukania i chlorowania z płukaniem,
- przyłączy oraz podłączeń do istniejących instalacji obiektów,
- zasypki z zagęszczeniem,
- rozścielenie warstwy urodzajnej lub odtworzenie nawierzchni,
- bakteriologicznych badań wody i uzyskanie pozytywnych ich wyników,
- demontaż istniejących wodomierzy,
- montaż studzienek wodomierzowych i nowych wodomierzy oraz montaż zaworów antyskażeniowych
- oznakowanie sieci, oznakowanie uzbrojenia

Nr	Rodzaj rurociągu	Rodzaj i średnica rurociągu
1	Wodociąg (z sieci)	Dy=90, PE 100 SDR 17
2	Wodociąg technologiczny	Dy=90, PE 100 SDR 17
3	Wodociąg technologiczny	Dy=63, PE 100 SDR 17
4	Wodociąg (z sieci)	Dy=32, PE 100 SDR 17

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiałami podstawowymi są:

- Opaski do nawiercania
- Zasuwy odcinające żeliwne,
- Zasuwy odcinające z koncówkami do zgrzewania z PE
- Obudowy do zasuw
- Skrzynki uliczne
- rury i kształtki PEHD łączone na elektrozłaczki
- rury stalowe - stal nierdzewna
- rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego łączone kołnierzowo
- rury stalowe osłonowe
- taśma ostrzegawcza koloru niebieskiego z zalaminowaną folią aluminiowa
- wodomierze
- filtry do wody zimnej
- zawory odcinające
- zawory antyskażeniowe
- tabliczki informacyjne
- materiały do próby szczelności,
- przejścia szczelne,
- uszczelnienie łańcuchowe
- piasek do podsypki i obsypki,
- beton C8/10,
- zaprawa cementowa,

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 materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Wymienione wyżej prace wykonywać zgodnie z ustaleniami projektu budowlanego. Szczegółowy opis prowadzenia prac w tym i rodzaju użytego materiału zawarto w części opisowej i graficznej opracowania projektowego.

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z punktem 1.5 *ST-00 Wymagania ogólne*.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN) i postanowieniami Kontraktu. Ponadto poniższe określenia oznaczają:

Armatura sieci wodociągowych - w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa - zasuwy, zawory,
- armatura odpowietrzająca - zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco - napowietrzające,
- armatura regulująca - zawory regulacyjne i redukcyjne,
- armatura przeciwpożarowa - hydranty,

Armatura czerpalna – wszelkiego rodzaju urządzenia przeznaczone do poboru wody z instalacji wodociągowej.

Armatura przepływowa instalacji wodociągowych – wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływem wody w instalacji wodociągowej.

Bloki oporowe – elementy betonowe wykonane zgodnie z normą BN-81/9192-04.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji – najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

Ciśnienie nominalne PN – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

Ciśnienie próbne, $p_{próbc}$ – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Ciśnienie próbne systemu - ciśnienie hydrostatyczne, na które badany jest ułożony rurociąg w celu zapewnienia jego spójności i szczelności;

Ciśnienie robocze – wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną

Ciśnienie robocze (DP) - maksymalne ciśnienie robocze w systemie, uwzględniające przyszły rozwój systemu, z wyłączeniem uderzenia hydraulicznego;

Ciśnienie robocze instalacji, p_{rob} – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Grunt rodzimy - grunt wydobyty z wykonanego wykopu;

Instalacja wodociągowa – instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynków w zimną i ciepłą wodę, spełniająca wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

Kształtka - element inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku lub zmianę średnicy przewodu. Ponadto kształtkami określane są również łączniki kołnierzowo-kielichowe i kołnierzowo-nasuwkowe oraz obejmy/nasuwki;

Maksymalne ciśnienie projektowe (MDP) - maksymalne ciśnienie robocze w systemie (lub w strefie ciśnienia), uwzględniające przyszły rozwój systemu, włącznie z uderzeniem hydraulicznym;

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (PMA) - maksymalne ciśnienie, łącznie z uderzeniem hydraulicznym, przy którym element może pracować okresowo;

MRS – minimalna wymagana wytrzymałość materiału po 50 latach (dla PE80 – MRS=8 MPa ; dla PE100 – MRS=10 MPa);

Obciążenie niszczące - obciążenie określone w normach wyrobów, które powoduje uszkodzenie elementu;

Obsypka - warstwa pomiędzy podsypką a poziomem wierzchu rury;

Odległość bezpieczna – najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

Podsypka - warstwa pomiędzy dnem wykopu i dnem trzonu rury wraz z warstwą korytowania ułożenia rury;

Połączenie doczołowe – połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.

Połączenie elektrooporowe – połączenie między kształtką zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką.

Połaczenie mechaniczne – połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy.

Połączenie siodłowe – połączenie uzyskane w wyniku ogrzania wklęsłej powierzchni siodła i zewnętrznej powierzchni rury a do uzyskania temperatury zgrzewania, a następnie usuniecie elementu grzejnego i dociśnięcie łączonych powierzchni.

Przewód wodociągowy rozdzielczy, – przewód przeznaczony do doprowadzania wody do przyłączy wodociągowych.

Przyłącze wodociągowe - odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym,

Rura - element o jednolitej średnicy, zwykle prosty w kierunku osiowym, z końcówkami kielichowymi, kołnierzowymi lub bosymi końcami, wykonany ze stali lub tworzywa sztucznego (polietylenu);

Rura osłonowa -- rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową ewentualnych przecieków wody oraz umożliwiająca wymianę rurociągu.

SDR – wskaźnik charakteryzujący wymiary geometryczne rury (średnica rury, grubość ścianki), wyrażony stosunkiem średnicy zewnętrznej rury, do grubości jej ścianki;

Sieć wodociągowa – układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń, znajdujących się poza budynkami służące do zaopatrywania budynku w wodę (woda przeznaczona do spożycia przez ludzi).

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie sieci wodociągowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego wodociągu przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innego urządzenia podziemnego albo naziemnego np.: rurociągu tor kolejowy, drogi, kabli itp.

Strefa ułożenia przewodu - warstwa gruntu pomiędzy dnem wykopu a górą zasypki wstępnej;

Studzienka monolityczna – studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

Studzienka prefabrykowana – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

Studzienka wodociągowa - komora wodociągowa – obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury (np. zasuwy, wodomierza itp.)

Sztywność obwodowa - wytrzymałość rury w Pascalach (1 Pa = 1 N/m2) na odkształcenie średnicy spowodowane obciążeniem zewnętrznym przyłożonym wzdłuż jednej tworzącej rury;

Ślizgi - podparcia rury ochronnej w rurze przewiertowej

Średnica nominalna (DN/ID lub DN/OD) - liczbowe oznaczenie wielkości elementu, które jest liczbą całkowitą w przybliżeniu równą wymiarowi rzeczywistemu w milimetrach. Może się odnosić albo do średnicy wewnętrznej (DN/ID) albo zewnętrznej (DN/OD);

Średnica wewnętrzna (ID, Dw) - średnia wartość średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym;

Średnica zewnętrzna (OD, Dz) - średnia wartość średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym;

Temperatura robocza, t_{rob} – obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Trasa wodociągu - pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista łącząca dwa lub więcej urządzenia wodociągowe.

Urządzenie zabezpieczające - urządzenie służące do ochrony jakości wody do picia, uniemożliwiające wtórne zanieczyszczenie wody (np. zawór antyskażeniowy, filtr).

Uzbrojenie przewodów wodociągowych - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

Węzeł montażowy – miejsce, w którym następuje rozgałęzienie odcinków przewodów lub instalowanie elementów uzbrojenia. W skład węzła wchodzą min.: kształtki, złącza, inne elementy uzbrojenia itp.

Woda do spożycia przez ludzi – woda spełniająca wymagania jakościowe określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. nr 61 poz. 417 z 2007 r. z późn. zmianami)

Woda technologiczna – oczyszczone ścieki ujmowane na końcu procesu oczyszczania za osadnikami wtórnymi

Wyposażenie dodatkowe - elementy inne niż rury, kształtki i armatura, stosowane w rurociągu, tj. dławiki, śruby, obejmy zabezpieczające połączenia, nawiertki;

Wysokość przykrycia - odległość od wierzchu trzonu rury lub kształtki do istniejącego lub przyszłego poziomu terenu;

Zasypka główna - warstwa gruntu wypełniająca wykop ponad zasypkę wstępną aż do poziomu terenu, obejmująca również konstrukcję drogi;

Zasypka wstępna - warstwa od poziomu wierzchu rury do stropu strefy ułożenia przewodu;

Zestaw wodomierzowy – składa się z wodomierza oraz połączonych kształtek.

Złącze - połączenie między sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z uszczelnieniem;

2 Wymagania dotyczące Materiałów

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 2.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera. Do budowy sieci wodociągowej mogą być stosowane wyłącznie materiały, które spełniają wymogi Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej i posiadają aprobatę właściwego państwowego powiatowego inspektora sanitarnego wydaną na podstawie atestu higienicznego, Państwowego Zakładu Higieny.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. „O wyrobach budowlanych" (tekst jednolity Dz. U. 2014 Nr 0 poz. 883) powinny być oznakowane znakiem CE lub znakiem budowlanym (z zastrzeżeniem ust. 4).

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do kontaktu z wodą pitną winny posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny.

Wszystkie materiały dostarczane na budowę muszą posiadać - stosownie do ich przeznaczenia, świadectwa jakości lub atestu, aprobaty techniczne lub certyfikaty, dokumentację techniczno-ruchową, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego, itp.

Dostarczone materiały podlegają sprawdzeniu pod względem ilości, kompletności i zgodności z danymi podanymi przez Producenta/Dostawcę

Materiały nieposiadające ww. dokumentów lub wykazujące odstępstwa od norm, nie mogą być dopuszczone do stosowania.

W razie stwierdzenia jakichkolwiek wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera. Każdy rodzaj Robót , w którym znajdą się materiały niezbadane i niezaakceptowane, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z konsekwencją odmowy zapłaty za wykonaną pracę.

Szczególnie starannym oględzinom należy poddać elementy z tworzywa sztucznego, którego wytrzymałość udarowa jest niska. W razie stwierdzenia wad lub uszkodzeń należy o tym powiadomić przedstawiciela Producenta/Dostawcy i wymienić na elementy nieuszkodzone.

Każdy wyprodukowany element musi być ocechowany w sposób czytelny, trwały i widoczny po jego zmontowaniu.

Wszystkie elementy sieci wodociągowej muszą posiadać oznaczenia identyfikacyjne.

Materiały powinny być takie jak podano w specyfikacji lub inne, jeżeli zostaną zatwierdzone przez Inżyniera.

Materiały z rozbiórki, które nadają się do ponownego wbudowania powinny zostać wbudowane, jeżeli zostaną zatwierdzone przez Inżyniera.

Pozostałe materiały z rozbiórki powinny być wywożone na składowisko odpadów.

Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać :

- pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny
- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany".

Rury używane do montażu przewodów wodociągowych powinny być oznakowane zgodnie z normami tj. powinny posiadać stałe oznaczenia. Informacje naniesione na rury wykonane z polietylenu w odstępach 1.0 m winny zawierać następujące informacje:

- nazwę wytwórcy,
- oznakowanie materiału,
- wskaźnik topliwości,
- średnicę zewnętrzną rury i grubość ścianki,
- maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (PN),
- numer normy,
- znak jakości,
- znak instytucji atestującej,

– kod daty produkcji.

2.2 Składowanie materiałów

Materiały muszą być składowane zgodnie z wymaganiami Producenta, który w wytycznych winien opierać się o obowiązujące normy i przepisy. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania wszystkich zaleceń Producenta/Dostawcy.

Materiały wrażliwe na wilgoć muszą być składowane w miejscu suchym i przewiewnym.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót , były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i na jego koszt.

Urządzenia i drobne elementy konstrukcyjne

Urządzenia i drobne elementy prefabrykowane, w tym rurociągów, muszą być składowane w magazynie zamkniętym. Cement materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywo, piasek i cement

Kruszywo i piasek należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Mieszanka żwirowa powinna mieć optymalne uziarnienie. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w granicach krzywych obszaru dobrego uziarnienia.

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

Rury

Rury wysyłane będą od Producenta w postaci wiązek złożonych i zabezpieczonych do transportu wg procedur producenta. Wiązki rur będą przeładowywane przy stosowaniu pasów elastycznych lub alternatywnie przy użyciu maszyn posiadających widły rozładunkowo/załadunkowe wyposażone w gumowe okładziny. Ażeby zapobiec uszkodzeniom otuliny rur oraz zanieczyszczeniu rur podczas międzyskładowania i podczas rozkładania rur wzdłuż trasy używane będą podkładki i przekładki drewniane. Usuwanie taśm stalowych wiązek będzie wykonywane tylko przy pomocy nożyc do blachy lub podobnego urządzenia tnącego.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane asortymentami, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur z fazować. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Rury będą składowane tylko na podkładach drewnianych lub na innych o podobnych właściwościach. Podczas prac rozładunkowo-załadunkowych szczególną uwagę zwróci się na to by nie nastąpiło uderzanie rurami o jakiekolwiek elementy stałe lub inne rury, nie zrzucano rur np. z pojazdu oraz by

pracownicy fizyczni nie wlekli ani nie toczyli rur na dłuższej przestrzeni. Do rozładunku/załadunku rur używane będą pasy elastyczne podczepione do łyżki koparki lub alternatywnie rozładunek/załadunek będzie przebiegał przy użyciu koparko-ładowarki wyposażonej w widły załadunkowo-rozładunkowe posiadające gumowe okładziny. W przypadku transportu rur samochodem wyposażonym w HDS rury będą rozładowywane przy użyciu HDS.

Rury układane będą w stosach, stosowane będą przekładki z belek drewnianych, szerokości min. 10 cm układane ok. 1,5 m od końca rur. W przypadku rur do DN 160 maksymalna ilość warstw w stosie będzie wynosić 15 szt, wysokość stosu nie przekroczy 3,0 m.

Transport rur z zaplecza budowy na budowę będzie następował przy użyciu zestawu niskopodwoziowego zaczepionego do ciągnika lub alternatywnie przy użyciu samochodu ciężarowego wyposażonego w HDS. Rozładunek rur na budowie będzie następował przy użyciu pasów elastycznych podwieszonych do łyżki koparki lub przy użyciu HDS. W przypadku konieczności pokonania pewnej odległości od pojazdu transportującego rury a miejscem wbudowania, rury będą przewożone koparko-ładowarką na widłach załadunkowo-wyładunkowych posiadających okładziny elastyczne.

Rury niewykorzystane w ciągu dnia roboczego zostaną zwiezione na teren zaplecza budowy.

Armatura

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozje.

2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj Robót , w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.4 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

2.5 Rury przewodowe

Rury i kształtki PE

Do wykonania projektowanego wodociągu należy zastosować rury ciśnieniowe polietylenowe zgrzewane doczołowo (PE100 dwuwarstwowe z zewnętrzną warstwą ochronną wykonaną z materiału PE100 RC), stalowe w wykonaniu ze stali kwasoodpornych 1.4301 lub żeliwne z żeliwa sferoidalnego, klasy K9 z wewnętrzną powłoką cementową, poliuretanową lub epoksydową;

Do budowy sieci wodociągowej wraz z przyłączami stosować rury PE100 PN10 szereg SDR13.6 z możliwością zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy.

Wszystkie stosowane rury muszą posiadać atest dopuszczenia do stosowania w budownictwie, opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie oraz deklarację zgodności wykonania z aprobatą techniczną od producenta.

Na załamaniach trasy stosować należy typowe łuki PE, na odgałęzieniach sieci i w węzłach hydrantowych stosować kształtki i armaturę kołnierzową żeliwną wykonując jednocześnie zabezpieczenie antykorozyjne. Teren wokół uzbrojenia należy umocnić, poprzez zamontowanie prefabrykowanych płytek betonowych lub wybrukowanie.

Rury i kształtki żeliwne

Rury i kształtki żeliwne muszą spełniać warunki określone w normach: PN – EN 545, PN – EN 12954 oraz PN-EN 15542:2008. Rury i kształtki wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 wewnątrz i zewnątrz epoksydowane farbą nakładaną metodą proszkową o grubości min. 250 µm przeznaczone do przesyłu wody pitnej. Kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z EN 1092-2. W połączeniach kołnierzowych należy stosować oryginalne uszczelki z wkładkami metalowymi o takich własnościach fizycznych, aby były w stanie tworzyć stałe wodoszczelne złącza. Nie wolno pozostawiać uszczelek wystających na zewnątrz.

Rurociągi i armatura wykonane z żeliwa sferoidalnego muszą odpowiadać wymaganiom normy. Rurociągi, kształtki i armatura muszą być wolne od wszelkich wad i uszkodzeń, które mogą powodować ich niewłaściwe działanie.

Rurociągi, kształtki i armatura wykazujące niewielkie wady, które są związane ze sposobem ich wykonywania i w żaden sposób nie mające wpływu na ich działanie nie będą odrzucane. Producent może, na własną odpowiedzialność, naprawić takie drobne powierzchowne wady w odpowiedni sposób.

Ilość zastosowanych elementów i miejsce ich montażu szczegółowo opisano w części graficznej projektu.

Wszystkie rurociągi i kształtki muszą być dostarczone z fabrycznymi pokryciami i wyłożeniami. Wszystkie rury, kształtki, złączki i kołnierze muszą odpowiadać polskim normom, lub innym podobnym o międzynarodowym standardzie.

Jeżeli zapisy innych rozdziałów nie określają inaczej rurociągi technologiczne w obrębie obiektów (to jest instalacje technologiczne) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 lub – dla rurociągów reagentów - z PE PN 10 SDR 13,6. Zastosowanie będą miały kształtki, złączki, uchwyty itp. ze stali nierdzewnej i z PE oraz króćce przejściowe do tych materiałów, a także materiały do wykonania izolacji cieplnej, takie jak wełna mineralna, pianka poliuretanowa, blacha aluminiowa, blacha ze stali nierdzewnej. Wszystkie materiały złączne (śruby, nakrętki podkładki) znajdujące się poniżej zwierciadła ścieków lub osadu oraz ponad zwierciadłem ścieków lub osadu muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, pozostałe materiały także ze stali nierdzewnej. Połączenia kołnierzowe wykonywać jako kołnierze luźne wykonane z tego samego materiału co przewód.

2.6 Armatura zaporowa

Armatura stosowana przy modernizacji i rozbudowie oczyszczalni ścieków powinna spełniać następujące wymagania:

- Na rurociągach zewnętrznych jako zasuwy odcinające:
  - dla rurociągów nie prowadzonych w ziemi - stosować zasuwy nożowe,
  - dla rurociągów prowadzonych w ziemi - stosować zasuwy klinowe z przedłużonymi trzpieniami w tulejach ochronnych i skrzynkami ulicznymi do zabudowy w ziemi; zasuwy tak instalowane muszą być trwale oznaczone w pobliżu miejsca ich instalacji poprzez stosowne tabliczki wykonane z blachy nierdzewnej 1.4301;
- Zasuwy odcinające w pompowniach – o ile tylko rurociągi nie przebiegają w ziemi muszą być zasuwami nożowymi;
- Wyklucza się stosowanie dla ścieków i osadów zasuw nożowych i przepustnic jako zasuw lub przepustnic regulacyjnych;
- Jako zasuwy regulacyjne do ścieków i osadów stosować tylko zasuwy klinowe; wyklucza się stosowanie przepustnic regulacyjnych;
- Tam gdzie tylko pozwala na to miejsce - zasuwy regulacyjne instalować w studzienkach tak aby był łatwy do nich dostęp oraz ich montaż i demontaż,
- Każda zasuwa regulacyjna musi mieć obejście z zasuwą - na wypadek konieczności naprawy zasuwy regulacyjnej,
- Przepustnice odcinające i przepustnice regulacyjne mogą być stosowane tylko na rurociągach sprężonego powietrza,

- Zasuwy regulacyjne i przepustnice regulacyjne pracujące w podstawowym układzie technologicznym oczyszczania ścieków (poza trybem awaryjnym) powinny być sterowane zdalnie i wyposażone w napędy elektryczne;
- Na rurociągach tłocznych o średnicy do 200 mm stosować zawory zwrotne kulowe, na pozostałych rurociągach tłocznych – zawory zwrotne klapowe.

Zasuwy nożowe:
- Szczelność z obu stron (od strony napływu i odpływu);
- Zabudowa międzykołnierzowa;
- By ograniczyć do niezbędnego minimum straty hydrauliczne: gładki przelot dna (tj. bez uskoku), bez krawędzi zatrzymujących, bez rozszerzeń i zwężeń strugi przepływu;
- Uszczelnienie poprzeczne możliwe do regulowania w czasie ruchu, w razie potrzeby możliwe do wymiany bez demontażu armatury z rurociągu;
- Obustronnie wbudowane profile skrobiące do ciągłego czyszczenia płyty zasuwowej;

- Materiały:
  - Elementy korpusu, płyta łożyskowa i element łączący: żeliwo szare;
  - Płyta zasuwowa – stal nierdzewna 1.4301;
  - Uszczelnienie obwodowe U oraz uszcz. poprzeczne: elastomer (NBR);
  - Elementy połączeniowe, wrzeciono: stal nierdzewna
- Elementy z żeliwa – pokrycie epoksydowe

Zasuwy klinowe:
- Miękko uszczelniona, zabudowa krótka (F4);
- Z obustronnym przyłączem kołnierzowym wg PN-EN 1092-2;
- W przypadku zabudowy podziemnej – wymagania wg PN-EN 558;
- Materiał

  - korpus i pokrywa zasuwy wykonana z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz
  - wrzeciono ze stali nierdzewnej,
  - klin z żeliwa sferoidalnego z powłoką elastomerową,
  - uszczelnienia elastomerowe,

Napędy elektryczne zasuw i przepustnic:
- Awaryjny tryb ręczny – kółko ręczne, stalowe z powłoką antykorozyjną;
- Protokół komunikacyjny Profibus DP;
- Zintegrowany sterownik typ AC;
- Ochrona antykorozyjna – kat. KS;
- Grzałka anty-kondensacyjna i zabezpieczenie termiczne silnika;
- Stopień ochrony IP68;
- Wykonanie zewnętrzne.

Zawory zwrotne klapowe (dla średnicy powyżej 200 mm):
- Typ: klapowy, kołnierzowy
- Miękko uszczelniana wg EN 12334;
- Całkowicie ogumowany dysk ze zintegrowanym zawieszeniem z EPDM;
- Dysk obustronny, gładki, jednoczęściowy;
- Siedzisko – skośne;
- Przelot – niezawężony.
- Materiał:
  - korpus z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz
  - dysk z żeliwa sferoidalnego, całkowicie wulkanizowany EPDM,

- śruby pokrywy i nakrętki – stal nierdzewna,
- korek – mosiężny.

Zawory zwrotne kulowe (do średnicy 200 mm włącznie):

- Typ: kulowy (z kulą tonącą), kołnierzowy;
- Pełny przekrój przepływowy;
- Bez części mechanicznych ruchomych (poza kulą);
- Materiał:
  - Korpus, pokrywa z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz;
  - Śruby pokrywy: stal nierdzewna;
  - Kula: rdzeń pokryty jednolitą powłoką gumowaną NBR

Skrzynki uliczne sztywne z żeliwa szarego D400,

Zasuwy podziemne na rurociągach rozprowadzających muszą być zamykane i otwierane za pomocą przedłużek wrzecion.

Kwadratowe końce przedłużek trzpieni muszą być zabezpieczone skrzynkami zaworów wykonanymi z żeliwa sferoidalnego.

Skrzynki muszą być osadzone na prostokątnych płytach.

Wszystkie śruby i nakrętki narażone na drgania muszą być zaopatrzone w podkładki sprężyste

Skrzynki do zasuw podziemnych, hydrantów itp. muszą być wykonane z żeliwa zgodnie z normą, i pokryte powłoką na bazie bitumu.

2.7 Hydranty :

- Głowice wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG 400,
- Zamknięcie kulowe,
- Kolumna wykonana ze stali szlachetnej,
- Wszystkie części zewnętrzne wykonane z materiałów odpornych na korozję, wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z walcowanym i polerowanym gwintem,
- Wrzeciono uszczelnione uszczelkami typu „oring",
- Możliwość całkowitego odwodnienia kolumny w stanie zamkniętym – ilość pozostałej wody= 0,
- Zabezpieczenie antykorozyjne zgodne z zaleceniami znaku jakości RAL.

2.8 Armatura typu COMBI:

Wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021, z walcowanym gwintem, pierścień dławicowy z elastomeru, tuleja z mosiądzu (Ms 58) dla uszczelek typu O-ring, korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 zgodnie z EN 1563 wewnątrz i zewnątrz epoksydowane zgodnie z EN 14901, z uwzględnieniem wszystkich zaleceń jakościowych i odbiorowych wynikających ze znaku jakości RAL 662 Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej (GSK), uszczelki typu O-ring z elastomeru, osadzone w materiale odpornym na korozję (zgodnie z ISO 3547-T1), wymienialne pod ciśnieniem (zgodnie z ISO 7259), uszczelka zwrotna z elastomeru, śruby z łbem walcowym o gnieździe sześciokątnym ze stali St 8.8 EN ISO 4762, wpuszczone i dzięki masie zalewowej oraz płaskiej uszczelce pokrywy całkowicie chronione przed korozja, uszczelka pokrywy z elastomeru, nakrętka klina z mosiądzu (Ms 58) o małej zawartości cynku CuZn36Pb3As, klin z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18 zgodnie z EN 1563 z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową.

2.9 Pozostała armatura na sieci wodociągowej

Armatura sieci wodociągowej musi spełniać warunki określone w normach: PN-EN 1074 oraz PN-EN 12201. Należy stosować zawory z atestem PZH spełniające wymagania normy PN-EN 1074 -1:2002 oraz PN-EN 13828.
Armatura i pozostałe elementy powinny być wykonane z żeliwa sferoidalnego lub innych materiałów fabrycznie zabezpieczonych przed korozją.

We wszystkich występujących na całej trasie wodociągu połączeniach kołnierzowych należy zastosować śruby, nakrętki, podkładki ocynkowane lub ze stali nierdzewnej i po ich skręceniu, przed zasypaniem, zabezpieczyć przed korozją zgodnie z punktem 5.5.

2.10 Rury ochronne / osłonowe

Jako rury ochronne / osłonowe należy stosować rury stalowe ze szwem, przewodowe, czarne o sprawdzonej szczelności wg PN-79/H-74244 o przekroju kołowym.

2.11 Bloki oporowe i podporowe

W projektowanej sieci zastosowano betonowe bloki oporowe wykonywane bezpośrednio na miejscu budowy. Miejsce montażu bloków określono szczegółowo w części graficznej Dokumentacji Projektowej.
Bloki oporowe muszą mieć wymiary sięgające od kształtki do zwartego nienaruszonego gruntu, mają być odpowiednio podparte i zamontowane w ten sposób, iż do wszystkich złączy jest dostęp umożliwiający ich naprawę bądź konserwację.
Betonowe wypełnienie wykopu należy ułożyć tego samego dnia co wykonanie wszelkich dodatkowych wykopów pod bloki oporowe. Bloków oporowych nie wolno obciążać dopóki beton dostatecznie nie dojrzeje. Rurociąg ma być przymocowany za pomocą uchwytów przymocowanych do bloków z betonu.

2.12 Kruszywo na podsypkę

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu Robót są:

- grunt rodzimy – do zasypek zasadniczych
- grunt z dokopu
  - piasek średni - do podsypek, obsypek i zasypek wstępnych i zasadniczych
  - piasek gruby
  - żwir

wg PN–86/B-02480,

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inżynier.
Podsypka i zasypka rurociągów i kształtek PE i żeliwnych zgodnie z danymi Producenta.

2.13 Elementy wyposażenia ze stali kwasoodpornej

Elementy ze stali odpornej na korozję nie gorszej niż stal 1.4301 wg PN-EN 10088:1998 (0H18N9 wg PN-71/H-86020).

2.14 Beton

- Studnie, bloki oporowe i inne elementy betonowe wykonać z betonu spełniającego wymagania PN-EN 206-1:2003.

2.15 Zestawy wodomierzowe

Przy zabudowie wodomierza należy stosować armaturę zaporową (przed i za wodomierzem), która ma możliwość całkowitego odsłonięcia przekroju poprzecznego przewodu wodociągowego oraz zawór antyskażeniowy usytuowany za wodomierzem licząc zgodnie z kierunkiem przepływu wody. Do zabudowy wodomierzy o średnicy mniejszej niż 50 mm powinny być stosowane specjalne zestawy do montażu wodomierzy.

2.16 Podbudowy pod elementy rurociągów technologicznych

Pod armaturą zabudowaną w gruncie i studzienkami należy wykonać podbudowę betonową z betonu C8/10 o grubości 10cm.

Pod skrzynkami ulicznymi dla armatury zabudowanej w gruncie należy także wykonać podbudowę

z betonu klasy C8/10 o wymiarach 30x30x15cm. Podbudowy wykonywane bezpośrednio na miejscu realizacji robót.

2.17 Nawiertka do rur PE ze zintegrowaną zasuwą

- Połączenia gwintowane – gwint rurowy calowy PN-EN 10226-1 :2006
- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 PN-EN 1563:2000 (DIN1693)
- Prosty przelot zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia.
- Klin zawulkanizowny na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą EPDM – atest PZH
- Klin dla dymensji DN20-DN32 wykonany z mosiądzu PN-EN 1982:2002
- Wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego
- Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem
- Wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarciowych podkładek tworzywowych
- Uszczelnienie trzpienia o-ringowe (minimum 3 o-ringi) , strefa o-ringowa odseparowana od medium
- Możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy
- Uszczelka czyszcząca zabezpieczająca korek górny uszczelnienia trzpienia przed kontaktem z ziemią. Korek zabezpieczony przed wykręceniem.
- Obejma wykonana z żeliwa sferoidalnego GGG40
- Połówki obejmy w całości wyłożone gumą NBR, EPDM
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane lub ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- Śruby, nakrętki i podkładki łączące elementy obejmy ze stali nierdzewnej PN EN ISO 4016 :2004, PN EN 4032:2004
- Klasa szczelności A
- Atest PZH
- Deklaracja zgodności z PN

2.18 Ocieplenie rur medialnych

Dla rurociągów ułożonych z przykryciem mniejszym niż 1,2m ppt. należy wykonać ich ocieplenie np. z wełny mineralnej pokrytej zbrojonym płaszczem z folii aluminiowej. Alternatywnym rozwiązaniem jest wykonanie ocieplenia za pomocą tulejek z pianki poliuretanowej.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00. Wymagania Ogólne punkt 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót , zarówno w miejscu tych Robót , jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera Projektu w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót .

Do wykonania Robót wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

Sprzęt pomiarowy

Do tyczenia osi, punktów wysokościowych oraz domiarów należy stosować następujący sprzęt:

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

Sprzęt stosowany do wytyczenia osi, punktów wysokościowych i pomiarów musi gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru (urządzenia laserowe).

Sprzęt do wykonania Robót budowlano – montażowych

- koparka przedsiębierna,
- koparka chwytakowa,
- betoniarka,
- spycharki kołowe,
- żuraw budowlany samochodowy,
- zagęszczarka do zagęszczania zasypanych wykopów: ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe, zagęszczarki wibracyjne,
- wciągarki mechaniczne,
- spawarki do stali zwykłej i wysokostopowej,
- obudowy pogrążalne do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych,
- pompy do odwodnienia na czas budowy,
- przewody parciane do odprowadzenia wody z obiektu,
- samochody samowyładowcze,
- samochody skrzyniowe 5-10 t,
- urządzenia do zamknięcia rurociągów,
- zestawy do prób ciśnieniowych.
- koparka jednonaczyniowa na podwoziu gąsienicowym
- spycharka gąsienicowa,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłużycowa,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- ciągnik kołowy,
- wibromłot elektryczny z pulpitem sterowniczym,
- zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny
- zgrzewarka do rur PE
- zgrzewarka do zgrzewania elektrooporowego, doczołowego
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca,
- piłę do cięcia asfaltu i betonu,

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Przyjęto, że dla Robót specjalistycznych odpowiedni sprzęt zapewnia wykonawca tych Robót . Zwraca się uwagę na zapewnienie odpowiedniego sprzętu do obróbki stali i prac spawalniczych.

Stosowany sprzęt będzie zgodny ze specyfikacją lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera.

4 Środki transportu

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 4.

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

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

Do przewożenia materiałów będą stosowane następujące środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody samowyładowcze
- przyczepy dłużycowe.
- Inne zapewniające prawidłowość wykonania Robót zgodnie z DP

Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie jak określono w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera.

Rury i armaturę należy transportować w sposób zabezpieczający je przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Podczas transportu rury muszą być umieszczone w drewnianych skrzyniach, bardzo dobrze mocowane i podparte, nie tylko pod dolną warstwą i pomiędzy warstwami ale również wzdłuż na końcach i na powierzchni, tak, aby zapobiec ich przypadkowemu zniszczeniu.

Przechowywanie rur, kształtek i materiałów do złączy na placu budowy musi się odbywać ściśle według wskazówek i zaleceń producenta.

Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucać ze środków transportowych.

4.2 Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

W żadnym wypadku nie można dopuszczać do przeciążenia środków transportu. Szczególną uwagę należy zwrócić na wyposażenie samochodów do przewożenia materiałów sypkich i gruzu; bezwzględnie wymaga się, aby miały one zabezpieczenie (plandeki) przed rozwiewaniem przewożonego materiału. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy, na polecenie Inżyniera, będą usunięte z Terenu Budowy.

Pojazdy wyjeżdżające z Zaplecza Budowy muszą być czyste. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5 Wykonanie Robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 5.

Roboty związane z układaniem przewodów ciśnieniowych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych" opracowanych przez COBRTI INSTAL, wymaganiami normy PN-EN 805, wytycznymi producenta a także „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" oraz wymaganiami szczegółowymi podanymi poniżej.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i zaleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi Projekt Organizacji Robót i Harmonogram Robót , uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.1 Roboty pomiarowe

Roboty pomiarowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST-01 Roboty pomiarowe oraz

PN-B-06050:1999.

Podstawę wytyczenia w terenie stanowi Dokumentacja Projektowa.

Usytuowanie w terenie stanowią wbite w grunt kołki osiowe oraz kołki - świadki jednostronne lub dwustronne umożliwiające odtworzenie osi kanałów po rozpoczęciu prac ziemnych oraz kołki krawędziowe.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych osi oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót .

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w czasie tyczenia punktów głównych osi obiektów i reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić, czy rzędne określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w 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 podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne i punkty 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.

Oś projektowanego rurociągu powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych. Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy drewnianych kołków, tj. kołków osiowych z gwoździmi. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a na prostych odcinkach co 30 – 50 cm.

Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone, co najmniej trzy punkty. Kołki świadki powinny być wbijane na obu stronach wykopu, tak aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu.

W terenie zabudowanym repery robocze w kształcie haków lub śrub powinny być montowane w ścianach budynków. Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów.

5.2 Wykopy

Wykopy pod przewody wodociągowe należy wykonać na odcinkach bez istniejącego uzbrojenia mechanicznie, odcinkowo, o ścianach pionowych, umocnionych (obudowa rozparta), uwzględniając warunki gruntowo – wodne na rozpatrywanym terenie.

Metody wykonania wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do miejsca lokalizacji, głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi wykonania Robót ziemnych oraz PN-EN 805: 2002, PN-EN 1610: 2007, PN-ENV 1046: 2007, PN-B-10736: 1999, tak, aby możliwe było odpowiednie ułożenie rurociągu i gruntowego materiału otoczenia.

Szczególną ostrożność należy zachować przy wykonywaniu wykopu w miejscach o dużym uzbrojeniu podziemnym zwracając uwagę na zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia. Podłoże pod przewody musi być przygotowane zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10736:1999, w miarę warunków bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Jeśli grunt rodzimy nie spełnia warunków dla bezpośredniego posadowienia rurociągów należy wykonać pod rurami podsypkę piaskową gr.20cm, wyprofilowaną pod rurą, zagęszczoną do 90% w zmodyfikowanej skali Proctora, do min. 100% pod drogami (do podbudowy drogi) i innymi przeszkodami; ten stopień zagęszczenia obowiązuje również dla obsypki i zasypki rurociągów, o ile Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej.

Warstwę ochronną rury należy wykonać z piasku sypkiego drobno- lub średnioziarnistego bez grud i kamieni wg PN-86/B-02480. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na kruchość materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu, należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy przewodu. Wykop należy zasypywać piaskiem warstwami nie grubszymi niż 20cm, do 30cm ponad wierzch rury dokładnie ubijając każdą warstwę.

Należy zapewnić stateczność wykopu, poprzez obudowę rozpartą, wykop o ścianach pochylonych lub zastosowanie innych sposobów zabezpieczających, uzależnionych od rzeczywistych warunków gruntowych, określonych podczas montażu.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu przewodu sieci, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

Po wbiciu po obu stronach kołków osiowych, kołków krawędziowych, naciągnięciu wzdłuż nich sznura i naznaczeniu krawędzi wykopów łopatą, należy zdjąć istniejące nawierzchnie i w zależności od ich rodzaju składować obok wykopów (humus) lub wywieźć na miejsce składowania i utylizacji (nawierzchnie asfaltowe). Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu, w odległości min. 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć wzdłuż niego przejście. Jeżeli nie ma wystarczającego obszaru na składowanie urobku wzdłuż wykopu, urobek powinien być odwieziony na miejsce składowania określone przez Wykonawcę, uzgodnione z Inżynierem.

Dno wykopów powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Przy wykopie wykonywanym w sposób mechaniczny spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm powyżej rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu. Dalszy wykop wykonywać w sposób ręczny, bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Obudowę wykopów (szalunek) wyprowadzić na 0,15m ponad teren dla odcięcia dopływu wód deszczowych.

Należy zapewnić odpowiednie zagłębienie przewodów, zgodne z Dokumentacją Projektową oraz obowiązującymi normami, które determinuje wielkości wykopu.

Podczas wykonywania wykopów na obszarze zabudowanym należy zachować odpowiednie odległości od obiektów budowlanych, by prowadzone roboty nie zagroziły ich stateczności.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu i szerokości wykopów nie powinna przekraczać + 5 cm.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, np. przez podwieszenie.

Roboty w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonywać ręcznie. Na czas prowadzenia Robót w sąsiedztwie gazociągów oraz kabli teletechnicznych i energetycznych należy zapewnić nadzór przedstawiciela ich właściciela (zarządcy), zgodnie z protokołem ZUDP.

Wyjście – zejście z / do wykopu po drabinie powinno być wykonane przy wykopach o głębokości > 1,0 m, w odległościach co 20 m.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normami PN-EN 1610, PN-B-10736 i PN-B-06050. Wykopy należy prowadzić zgodnie z metodą, organizacją Robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę. Będą one uwzględniały wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Wykopy dla rurociągów będą wykonywane ręcznie lub mechanicznie, do głębokości o 0.1 – 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu lub rurociągu. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu i zgodna z PN-EN 1610. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu rurociągu na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem oraz, jeżeli jest to konieczne, podwieszone w sposób gwarantujący ich działanie.

Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy +/- 5 cm.

Po lub w czasie wykonywania wykopu należy sprawdzić (z udziałem Inżyniera), czy rodzaj gleby odpowiada konstrukcji fundamentu określonej w projekcie dostarczonym Wykonawcy.

Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania.

Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia.

*5.3 Wykonanie pod**łoż**a*

Zgodnie z Dokumentacją Projektową dla przewodów należy wykonać podsypkę dolną, obsypkę oraz zasypkę wstępną i zasypkę główną (wypełnienie wykopu).

Przewód należy układać na warstwie podsypki grubości 15 cm. W przypadku przewodów o połączeniach kielichowych/kołnierzowych powyższe grubości dotyczą warstwy pod kielichem/ kołnierzem.

Zaleca się, aby materiały użyte na podsypkę nie zawierały cząstek o wymiarach powyżej 20mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Materiał podsypki należy rozgarnąć równo na całej szerokości wykopu i wyrównać odpowiednio z wymaganym spadkiem rurociągu. Podsypki nie wolno zagęszczać mechanicznie. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie $\pm$ 1cm.

Podłoże powinno być tak wykonane, aby rury spoczywały na całej długości ich trzonu. W dolnej podsypce powinny być wykonane odpowiednie zagłębienia w celu dopasowania do kształtu złączy (tj. połączenia kołnierzowe) lub metody montażu.

Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia.

W przypadku gruntów słabych, takich jak torfy, należy podłoże pod przewód specjalnie przygotować, np. przez wybranie warstwy torfu aż do gruntu stabilnego, a miejsce po jej wybraniu wypełnić piaskiem.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice.

W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Rury PE należy obsypać warstwą piasku do wysokości 30 cm nad rurą.

Obsypkę przewodów rurowych wykonać piaskiem drobnoziarnistym lub piaskiem z zawartością żwiru o granulacji d ≤0,20÷30mm, do wysokości całkowitego przykrycia przewodu. Materiał obsypki należy układać i zagęszczać warstwami po obu stronach rury. Zaleca się układanie i zagęszczanie warstwami grubości 0,20÷0,30m oraz 4-krotne przejście wibratorem płaszczyznowym 50 ÷ 200 kg lub 3-krotne ubijakiem wibracyjnym 70 kg. Pierwsza warstwa obsypki powinna być zagęszczana ze szczególną ostrożnością, aby uniknąć uniesienia się rury. Należy unikać pustych przestrzeni pod rurą.

Po ułożeniu przewodów oraz montażu uzbrojenia sieci należy wykonać ich zasypkę zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wod – kan oraz obowiązującymi normami.

Użyty materiał i sposób zasypywania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu, obiektów i urządzeń na przewodzie oraz ich ewentualnej izolacji.

5.4 Ogólne zasady montażu rurociągów

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 zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać ± 0,5 cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

Do budowy sieci w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża.

Rurociągi powinny być układane zgodnie z PN-EN 805 i wytycznymi Producentów. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu lub przechowywania. Uszkodzone rury powinny być usuwane i przechowywane poza obszarem dokonywania montażu.

Przewody należy układać ze spadkami i na głębokościach podanych w projekcie.

Na całej długości wodociągu na zagęszczonej warstwie obsypki piaskowej należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną koloru niebieskiego z metalizowaną ścieżką.

5.5 Rurociągi ciśnieniowe PE

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic 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 w co najmniej ¼ jego obwodu.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m. Przy opuszczaniu przewodu 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 x D (D – średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, jedna z firm podaje następujące wartości ugięć:

20 x D (przy temp. + 20°C),

35 x D (przy temp. + 10°C),

50 x D (przy temp. 0°C).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C, należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta. Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. 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.

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

Zgrzewanie doczołowe

Zgrzewanie doczołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 63 mm - dotyczy tylko przypadku rur w odcinkach prostych (nie z bębna). Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

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

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210 –220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czół) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce),
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i chusteczek odtłuszczonych zalecanych przez producenta,
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE),
- siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyśpieszania,

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

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

Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE, 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 „swoje" parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka. Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania). 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°C do +45ºC.

5.6 Rurociągi żeliwne

Manipulowanie rurami powinno się odbywać zawsze z dużą ostrożnością według zaleceń producenta. Rury powinny być umieszczane w wykopie za pomocą wciągnika odpowiednio zaadaptowanego do ich wagi. Należy zastosować ruchomy żuraw lub zespół dźwignika z liną odciągową. Ustawienie lin powinno być zweryfikowane w momencie, gdy rura znajduje się nad dnem wykopu, aby zagwarantować równowagę. Jeżeli żadne wyposażenie do podnoszenia nie jest dostępne, rury o małych średnicach powinny być opuszczane za pomocą stosownych środków.

Wszystkie zanieczyszczenia przy układaniu rur powinny być usunięte z wnętrza przed lub tuż po połączeniu rur. Po zakończeniu operacji układania należy tymczasowo zakorkować otwarte końce rurociągu, może to jednak spowodować wypłynięcie rur w przypadku zalania wykopu wodą. W takim przypadku rury powinny być przytrzymywane na dnie poprzez częściowe zasypanie wykopu lub przez tymczasowe obłożenie belkami.

Przed montażem powierzchnie połączeń powinny być dokładnie oczyszczone. Uszczelka powinna być skontrolowana w celu sprawdzenia, czy nie jest zniekształcona lub uszkodzona.

Powinna być oczyszczona. Należy się upewnić, czy okrągła uszczelka w sposób jednorodny przybiera formę pełnego okręgu i czy jest gładka i wolna od zniekształceń.

W przypadku konieczności cięcia rury powinna ona być umieszczona poziomo na drewnie obciosanym w ten sposób, aby w czasie przecinania tarcza nie blokowała się i aby ścianka pozostającej rury nie oddzielała się przed czasem. Przed wykonaniem połączenia kielichowego, nowopowstały bosy koniec należy koniecznie skośnie sfazować, tak jak jest to wykonane fabrycznie. Zapobiega się w ten sposób przemieszczeniu lub uszkodzeniu uszczelki umieszczonej w kielichu. Powierzchnia rury przy nowopowstały bosym końcu powinna być pokryta farbą wzbogaconą w cynk oraz wykończeniową warstwę bitumiczną lub epoksydową. Na nowopowstałym bosym końcu rury powinny być wyznaczone linie wskazujące dokładną głębokość wsunięcia w połączeniu kielichowym.

Przed ułożeniem rurociągów w wykopach Wykonawca podda rurociągi dokładnej inspekcji i oczyści rury aby zapewnić, iż nie ma w nich żadnych ciał obcych.

Układanie rurociągów w wykopach należy kontrolować za pomocą poziomicy i przyrządów niwelacyjnych aby zapewnić właściwe współrzędne.

Wykonawca zapewni, iż podczas układania rurociągów we wnętrzu rury nie będzie się znajdować woda, ziemia, kamienie, ani tez żadne inne obce substancje i na koniec dnia roboczego i za każdym razem kiedy przerywa się układanie rurociągów otwarte końce rur muszą być zabezpieczone i odpowiednio zamknięte za pomocą zaślepek.

Wykonawca podejmie środki zabezpieczające rurociągi przed wyparciem przez wody gruntowe.

5.7 Montaż elementów uzbrojenia i armatury

Zasuwy oraz wszelkie kształtki odgałęzieniowe pod hydranty itp., należy montować zgodnie z dokumentacją, hydranty należy instalować dopiero po przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Na przewodach z PE należy instalować zasuwy żeliwne kołnierzowe. Zasuwy montować w wykopie, w przypadku zasuw małych średnic do 150 mm, można je montować na powierzchni terenu i jako zmontowany węzeł z kształtkami przejściowymi opuszczać do wykopu. Każda zasuwa żeliwna, hydrant powinny spoczywać na betonowym podłożu niezależnie od rodzaju gruntu. Przy montażu zasuw należy instalować trzpienie teleskopowe minimalizujące uszkodzenia przewodu. Dławice zasuw powinny być zaizolowane termicznie, jeśli ich wierzch znajduje się powyżej granicy przemarzania gruntu. Na drążkach do zasuw należy zamontować skrzynki uliczne żeliwne. Skrzynkę uliczną do zasuw należy obrukować lub obetonować 50x50cm.

5.8 Ochrona antykorozyjna

Osłony rurociągów

Armaturę oraz wszystkie kształtki żeliwne przed zainstalowaniem dodatkowo zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą.

Zabezpieczenia połączeń skręcanych

Połączenia skręcane jak również wszystkie podziemne kształtki kołnierzowe, wyposażenie i zawory muszą być zabezpieczone poprzez owinięcie taśmą dwukrotnie. Taśma musi być założona na minimum 150 mm samej rury po każdej stronie złącza lub kształtki.

Na całej zabezpieczonej powierzchni należy położyć 3 – krotnie grunt w postaci powłoki bitumicznej. Tam, gdzie wystają główki śrub, nakrętki, kołnierze i inne elementy, maszt uszczelniający należy wyprofilować na gładko.

5.9 Kolizje i skrzyżowania

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu pod przeszkodą lub montażu w gotowym wykopie.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę poprzez podwieszenie do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inżyniera o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć przez podwieszenie na całej długości wykopu, dodatkowo dla linii - poprzez zabezpieczenie podpór.

Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia. W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do Robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem zlokalizowania kabli.

Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach

5.10 Zasypanie wykopów i zagęszczanie

Zasypywanie końcowe po uprzednim wykonaniu obsypki należy wykonać dopiero po wykonaniu próby szczelności.

Zasypywanie wykopów winno odbywać się wyselekcjonowanym urobkiem warstwami nie głębszymi niż 20 cm z sukcesywnym zagęszczaniem. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zasypywanie wykopów, gdzie jest to możliwe winno zostać podejmowane natychmiast jak tylko pewne roboty zostaną zakończone, oprócz złączy na przewodach. Miejsca te powinny być okryte do chwili zakończenia próby szczelności.

Należy podjąć szczególne starania, aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub nie uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 30 cm od rur i złączek.

Do zagęszczania gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej.

Zasypka rury musi być wykonana natychmiast po wykonaniu odbioru technicznego częściowego.

Po odbiorach i zasypaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem Robót .

Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru technicznego końcowego.

5.11 Armatura

Montaż armatury wodociągowej wykonać zgodnie z wymaganiami p 6.6 „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych" opracowanych przez COBRTI Instal.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

5.12 Oznakowanie trasy

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy obsypać rurociąg, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem taśmą ostrzegawczą z wkładką metalową. Końcówki taśmy należy podłączyć do elementów metalowych, np. armatury.

5.13 Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

Po zakończeniu prac zasadniczych Teren Budowy należy uprzątnąć i przywrócić do stanu sprzed wykonywania Robót (lub lepszego) i uzyskać aprobatę Inżyniera i właściciela terenu.

Drogi, wjazdy i chodniki - roboty wykonać zgodnie z warunkami podanymi w odpowiednich specyfikacjach drogowych.

Ogrodzenia - zdemontowane podczas prowadzenia Robót zasadniczych ogrodzenia działek i terenów prywatnych należy odtworzyć zgodnie z technologią wznoszenia danego ogrodzenia.

W przypadku ogrodzeń nie podlegających odtworzeniu pochodzące z rozbiórek elementy należy wywieźć na składowisko odpadów.

6 Kontrola jakości

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli Jakości Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne pkt 6.

Wykonane roboty muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera oraz ewentualnymi wpisami do Dziennika Budowy. Należy przeprowadzić kontrolę zgodności z danymi zawartymi w wymienionych dokumentach. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót , Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

O próbach każdorazowo należy z odpowiednim wyprzedzeniem powiadomić Użytkownika.

Należy zwrócić uwagę na odpowiednie przygotowanie rurociągów do prób ciśnieniowych: zabezpieczenie punktów stałych, umocnienie rurociągu, podział na odcinki technologiczne, przysypanie odcinków w wykopach.

6.1 Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania Robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich norm materiałowych i wymagań niniejszej ST.

6.2 Kontrola jakości wykonanych Robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót .

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z właściwymi ST oraz wymaganiami zawartymi w Normach, Aprobatach Technicznych i instrukcjach producentów materiałów i urządzeń.

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997 Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych opracowanych przez COBRTI Instal. Badania, te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie szerokości wykopu,
- sprawdzenie głębokości wykopu,
- sprawdzenie odwodnienia wykopu,
- sprawdzenie szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju i wykonania podłoża,
- sprawdzenie wykonania obiektów sieciowych,
- sprawdzenie wykonania przejść szczelnych,
- badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki głównej,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 0,5cm,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości spasowania przewodów i armatury,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ±5cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 10cm, dopuszcza się większe odchylenia, jeżeli domiary do istniejących obiektów będą stanowiły inaczej,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ±3cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ±5cm,
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku), przyjęto tolerancję ±0,5cm,

6.2.1 Przewody ciśnieniowe

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997, PN-EN 805, w Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych opracowanych przez COBRTI Instal wg wytycznych producenta rur.

6.2.2 Próby ciśnieniowe przewodów wodociągowych

Rurociągi ciśnieniowe (wraz z wszystkimi typami zabudowanych zaworów) muszą być poddane próbom wodnym. Wykop należy zasypać na odcinkach rur, tak aby nie mogły się poruszać, a złącza pozostawić odsłonięte.

Na bardzo uczęszczanych drogach przed przeprowadzeniem prób można również zasypać złącza, pod warunkiem, że Inżynier wyrazi na to zgodę na piśmie.

Inżyniera należy powiadomić na piśmie o przeprowadzeniu prób ciśnieniowych jakiegokolwiek odcinka na co najmniej dwa dni przed rozpoczęciem.

Próbę ciśnieniową należy prowadzić na całym rurociągu, a jeśli jest to niemożliwe należy badać go odcinkami. Przed rozpoczęciem prób należy z rurociągu usunąć wszelkie elementy (gruz i obce przedmioty). Badany odcinek należy napełniać wodą powoli, a wszystkie urządzenia odpowietrzające powinny być otwarte i odpowiednio odpowietrzone bezpośrednio przed wykonaniem próby. Na tyle na ile jest to możliwe, należy usunąć powietrze z rurociągu. Napełnianie należy rozpocząć, jeśli jest to możliwe, w najniższym punkcie rurociągu i w taki sposób, aby poniżej punktu napełniania nie utworzył się syfon, i tak aby uszło powietrze przez odpowietrzniki.

Tam, gdzie rurociągi są ułożone ze stromym spadkiem za każdym razem długość odcinka, który należy jednorazowo testować musi być ustalana przez Inżyniera.

Ciśnienie do prób musi być podawane za pomocą ręcznych lub mechanicznych pomp podłączonych do rurociągu i do dwóch równolegle zainstalowanych manometrów wykalibrowanych w znanym laboratorium badawczym.

W przypadku kiedy na złączach rurociągu wystąpią przecieki, złącze powinno być ponownie wykonane i przeciek wyeliminowany, lub też, o ile to okazało się niemożliwe, Wykonawca dostarczy i zamontuje nowe złącze na swój koszt.

W przypadku pęknięcia rury lub złącza lub też w przypadku, kiedy woda wydostaje się z rurociągu poza złączem, na jego długości, Wykonawca zdemontuje wadliwy odcinek i zastąpi go nowym na swój koszt. We wszystkich powyższych przypadkach odcinek który był poddany próbie będzie przetestowany raz jeszcze a cały proces powtórzony , jeśli to konieczne, do momentu w którym dany odcinek zostanie poddany właściwej próbie której wynik jest pozytywny.

Po każdej przeprowadzonej próbie musi być przygotowany protokół z jej wykonania.

Jako minimum, protokół z próby musi zawierać następujące dane:

- Numer i datę przeprowadzenia próby
- Opis testowanego odcinka z jednoznacznym opisaniem jego końców
- Czas przeprowadzania próby, ciśnienie próby, otrzymane wyniki
- Decyzje odnośnie ewentualnych prac naprawczych i wnioski.

Protokół z przeprowadzenia próby musi być podpisany przez Przedstawicieli Wykonawcy i Inżyniera.

Wykonawca zapewni siłę roboczą, zainstaluje i będzie prowadził ruch pomp, manometrów i innego oprzyrządowania niezbędnego do przeprowadzenia próby i napełni rurociąg wodą a po zakończeniu próby opróżni go. Wszystkie te operacje mają być przeprowadzane tak, aby uzyskać akceptację Inżyniera. Wodę do próby należy pobrać z zatwierdzonego źródła.

Woda spuszczona z rurociągów musi być zutylizowana w taki sposób, aby nie naruszyć Robót Konstrukcyjnych ani też sąsiednich konstrukcji.

Próby szczelności wykonywać sukcesywnie w miarę postępu Robót zgodnie z wymaganiami PN-EN 805 oraz wytycznymi producenta rur.

Do prób należy przystąpić po usztywnieniu przewodów ciśnieniowych, właściwym ich zaślepieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy szczegółowo przestrzegać następujących warunków:

- przewody nie mogą być nasłonecznione, a zimą temperatura ich powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno się odbywać 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,
- ciśnienie próbne powinno wynosić 1,0MPa,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać poziom ciśnienia.

Procedura badawcza powinna obejmować trzy etapy: próbę wstępną, próbę spadku ciśnienia i główną próbę ciśnieniową zgodnie z normą PN-EN 805.

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodów należy przeprowadzić próby na ciśnienie a kanałów na szczelność z zachowaniem zasad:

- łuki, trójniki, połączenia podczas próby powinny być odkryte
- próbie należy poddać cały wodociąg, a jeśli nie jest to możliwe, należy badać go odcinkami tak, aby w najniższym punkcie każdego badanego odcinka możliwe było uzyskanie ciśnienia próbnego
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone,
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń
- przed rozpoczęciem prób należy usunąć z rurociągu gruz i obce przedmioty
- do przeprowadzenia próby należy użyć wody wodociągowej
- na tyle na ile to jest możliwe należy usunąć z rurociągu powietrze, napełnianie rozpocząć w najniższym punkcie rurociągu
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany, a wszystkie urządzenia do odpowietrzania w czasie opróżniania powinny być otwarte
- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci
- w czasie prowadzenia próby wszystkie urządzenia odpowietrzające powinny być zamknięte, a zasuwy pośrednie zamontowane na rurociągu otwarte
- 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,
- 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 Pp 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 Inżyniera.

Procedura badania szczelności przedstawiona została w normie PN-EN 805. Próbę prowadzić wg procedury dla rur o własnościach lepkosprężystych (A27) jako próbę złożoną z fazy wstępnej, zintegrowanej próby spadku ciśnienia oraz fazy próby głównej.

Zrealizowanie fazy wstępnej jest warunkiem przeprowadzenia fazy próby głównej.

Faza wst**ę**pna :

a) Po płukaniu i odpowietrzeniu obniżyć ciśnienie w rurociągu do ciśnienia atmosferycznego i pozostawić na okres relaksacji trwający nie mniej niż 60 min w celu uwolnienie naprężeń wywołanych przez ciśnienie, nie dopuścić, aby powietrze przedostało się do wnętrza badanego odcinka
b) Po zakończeniu okresu relaksacji szybko podnosić ciśnienie w sposób ciągły (nie krócej niż 10 min) do wartości ciśnienia próbnego systemu i utrzymywać je przez okres 30 min przez pompowanie ciągłe lub z krótkimi przerwami, w tym czasie przeprowadzić kontrolę w celu stwierdzenia wszystkich rzeczywistych przecieków
c) Pozostawić na okres 1 h bez pompowania, w tym czasie rurociąg może się wydłużać na skutek pełzania lepko sprężystego
d) Zmierzyć ciśnienie pod koniec tego okresu
e) W przypadku zakończenia fazy wstępnej z wynikiem pozytywnym, kontynuować procedurę badania, jeśli ciśnienie spadło więcej niż 30% ciśnienia próbnego, przerwać fazę wstępną i rozhermetyzować badany odcinek. Przeanalizować i uwzględnić warunki badania (np. wpływ temperatury, określenie przecieku). Procedurę badania rozpocząć ponownie tylko po zakończeniu okresu relaksacji, trwającego nie mniej niż 60 min.

Zintegrowana próba spadku ci**ś**nienia

a) Zmniejszyć pozostałe po zakończeniu fazy wstępnej faktycznie zmierzone ciśnienie przez odprowadzenie wody z układu do osiągnięcia Δp stanowiącego 10 – 15% wartości ciśnienia próbnego
b) Zmierzyć dokładnie usuniętą objętość wody ΔV
c) Obliczyć dopuszczalny ubytek wody ΔV stosując poniższy wzór i sprawdzić, że usunięta objętość wody ΔV nie jest większa niż wartość ΔVmax

$$\Delta V_{max} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left(\frac{1}{E_w} \frac{D}{e \cdot E_r}\right)$$

W którym

ΔV_{max}	dopuszczalny ubytek wody w litrach
V	objętość badanego odcinka rurociągu w litrach
Δp	zmierzony spadek ciśnienia w kilopascalach
E_w	współczynnik sprężystości objętościowej wody w kilopascalach
D	wewnętrzna średnica przewodu w metrach
e	grubość ścianki przewodu w metrach
E_r	moduł sprężystości ścianki przewodu w kierunku obwodowym w kilopascalach
1,2	współczynnik korekcyjny ze względu na zawartość powietrza w czasie przeprowadzania głównej próby ciśnieniowej

Jeśli ΔV jest większe niż ΔV_{max} przerwać procedurę badania i odpowietrzyć po rozhermetyzowaniu rurociągu

Faza próby głównej

Zintegrowana próba spadku ciśnienia przerywa pełzanie lepkosprężyste spowodowane naprężeniami wywołanymi przez ciśnienie próbne. Gwałtowne zmniejszenie ciśnienia prowadzi do skurczu rurociągu. Obserwować i zapisać w okresie 30 min (faza próby głównej) wzrost ciśnienia spowodowany skurczem. Uważa się fazę próby głównej za udaną, jeśli krzywa ciśnienia stale rośnie i sytuacja ta nie ulega zmianie przez cały okres 30 min, który zwykle jest wystarczająco długi, aby uzyskać wiarygodne wyniki. Jeśli w czasie tego okresu nachylenie krzywej ciśnienia maleje świadczy to o przecieku w systemie.

W przypadku wystąpienia wątpliwości przedłużyć fazę próby głównej do 90 min. Spadek ciśnienia ograniczyć wtedy do 25 kPa licząc od wartości maksymalnej jaka wystąpiła w czasie fazy skurczu.

Jeśli spadek ciśnienia jest większy niż 25 kPa wynik próby jest negatywny. Naprawić każdą usterkę stwierdzoną w trakcie próby i powtórzyć próby. Powtórzenie fazy próby głównej może być wykonane tylko po ponownym przeprowadzeniu całej procedury badania łącznie z zapewnieniem czasu relaksacji 60 min w fazie wstępnej.

Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 barów).

Po przeprowadzeniu próby szczelności w obecności inspektora nadzoru (jeśli będzie wymagany) i przedstawiciela inwestora i gestora sieci oraz jej pozytywnym wyniku należy sporządzić protokół, wykonać inwentaryzację geodezyjną a następnie wykopy zasypać i pozostały nadmiar ziemi wywieźć na odkład.

Wszelkie naruszone nawierzchnie po zakończeniu prac należy doprowadzić do stanu sprzed rozpoczęcia robót.

6.2.3 **Pł**ukanie i dezynfekcja sieci wodoci**ą**gowej

Płukanie i dezynfekcję przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 805. W szczególności:

- Po zakończeniu budowy sieci wodociągowej i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.
- Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru, należy przeprowadzić ponowne płukanie.
- Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych przewodu, wykonanych w jednostce badawczej do tego upoważnionej, wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

7 Przedmiar i obmiar Robót

Ogólne zasady podano w ST-00 Wymagania Ogólne p. 7.

Jednostkami obmiaru wykonanych Robót są:

- $1m^3$ dla wykopów,
- $1m^3$ dla zasypek,
- 1m dla rurociągów,
- 1szt./kpl. dla urządzeń, armatury, kształtek, zestawów wodomierzowych, zasuw, hydrantów, studni,

Dla przewodów zewnętrznych przyjęto jednostkę 1m obejmującą roboty budowlane i montażowe.

Ilość Robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru Robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8 Odbiór Robót

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 8.

*8.1 Odbiór Robót zanikaj**ą**cych i ulegaj**ą**cych zakryciu*

Ogólne zasady odbiorów Robót zanikających opisane są w punkcie 8.1 ST-00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót , które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót .

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie z wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

Odbiorowi temu podlegają wszystkie czynności związane z budową rurociągów w gruncie. Zakres tych Robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,

- montaż armatury na rurociągach ulegających zakryciu,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie zasypek,
- próby szczelności rurociągów wg potrzeb,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania
- schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- protokoły przeprowadzonych płukań
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

8.2 Odbiór częściowy

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w punkcie 8.2 ST-00 Wymagania ogólne, p.6.2.2 Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót . Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót .

8.3 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. 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 ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót .

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST,
- protokoły płukania sieci;
- protokoły prób szczelności,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu wraz z kopią mapy zasadniczej,
- dla materiałów - świadectwa jakości, aprobaty techniczne, dokumentacje techniczno-ruchowe, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego, protokoły montażu i uruchomienia itp.
- protokoły Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- protokoły odbiorów częściowych, międzyoperacyjnych, itp.
- protokół odbioru końcowego Robót .

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji, odbiór przewodów i obiektów/urządzeń) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania instalacji lub poszczególnych urządzeń i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót .

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inżyniera.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

9 Rozliczenie Robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” p. 9.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres Robót wymieniony w p. 1.4 niniejszej ST zgodnie z wymaganiami ST i Dokumentacji Projektowej. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót .

a) Cena jednostkowa wykonanych Robót obejmuje m.in.:

- zakup, załadunek, transport, rozładunek na Terenie Budowy i składowania wszystkich materiałów w tym materiałów pomocniczych,
- roboty pomiarowe,
- prace przygotowawcze nie wyodrębnione w PR,
- roboty ziemne, w tym m.in. zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej, przekopy kontrolne, wykopy wykonywane ręcznie i mechaniczne,
- zabezpieczenia kolizji,
- odwodnienie wykopów,
- umocnienie ścian wykopów,
- transport urobku,
- tymczasowe składowanie urobku na składowisku Wykonawcy,
- zagospodarowanie nadmiaru gruntu,
- ręczne i mechaniczne zasypywanie wykopów,
- zagęszczanie gruntu w wykopach,
- rozścielenie ziemi urodzajnej ręcznie i/lub mechanicznie,
- wszelkie inne prace niezbędne do wykonania sieci,

b) wszelkie roboty tymczasowe i zabezpieczające niezbędne do wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, w tym m.in:

– oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
– wykonanie kładek dla pieszych,
– montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń i podparć rurociągów,
– montaż rur osłonowych dwudzielnych dla zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych, telekomunikacyjnych

c) wykonania wszelkich Robót związanych z posadowieniem, montażem i wyposażeniem rurociągów, obiektów sieciowych i urządzeń, w tym:

– wykonanie podsypki piaskowej,
– wykonanie obsypki i zasypki wstępnej rurociągu z piasku,
– montaż przewodów prostych i kształtek, trójników, redukcji, łuków, prostek, nasuwek, łączników itp.
– wykonanie i montaż bloków oporowych,
– montaż rur osłonowych,
– oznakowanie trasy rurociągu,
– próby szczelności,
– wykonanie włączeń przewodów w tym m.in. wykonanie otworów w studniach oraz wykonanie przejść szczelnych,
– płukanie i dezynfekcję przewodów wodociągowych,

d) w przypadku studni,

– posadowienie,
– montaż kompletnego obiektu w tym wykonanie konstrukcji studni,
– dociążenie w gruntach nawodnionych,
– montaż wewnętrznego orurowania, urządzeń, armatury i pozostałego wyposażenia,
– wykonanie przejść szczelnych,
– montaż króćców przyłączeniowych,
– osadzenie stopni złazowych,
– wykonanie izolacji pionowych i poziomych,
– montaż pierścieni odciążających,
– osadzenie i regulacja włazów, i zwieńczeń.

e) w przypadku armatury (zasuw, hydrantów, zestawów wodomierzowych, węzłów wodociągowych, itp.):

– montaż armatury wraz z kształtkami, tulejami i kołnierzami połączeniowymi,
– wyposażenie w płyty podkładowe, rękawy termokurczliwe, obudowy ziemne teleskopowe, skrzynki uliczne, (zasuwy, hydranty, zawory napowietrzająco-odpowietrzające),
– wyposażenie w zawory odcinające (zestawy wodomierzowe),
– oznakowanie armatury na słupkach,
– wykonanie próby szczelności,
– płukanie i dezynfekcja (sieć wodociągowa),
– wykonanie w miejsce rozebranych nawierzchni drogowych nawierzchni tymczasowych (w przypadku późniejszego odtwarzania nawierzchni drogowych, a nie bezpośrednio po zakończeniu układania sieci wodociągowych),
– uporządkowanie Terenu Budowy po zakończeniu Robót ,
– wykonanie wszelkich prób, kontroli, badań, pomiarów i prób zgodnie z niniejszą specyfikacją i wymaganiami Inżyniera Kontraktu,

f) Cena montażu rurociągów mierzonych w metrach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych, skrzynek ulicznych,
- włączenie do istniejącej sieci wraz z armaturą,
- oznakowanie trasy rurociągów taśmą z wkładka metalową,
- próby szczelności odcinków,
- dezynfekcja rur -wodociągi wody pitnej.)
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,
- usunięcie wad i usterek powstałych w trakcie wykonywania robót,

g) Cena montażu armatury i węzłów liczona w kompletach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- montaż armatury i uzbrojenia, skrzynek ulicznych,
- wykonanie podłoża betonowego,
- wykonanie podsypki i obsypki węzła,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach

h) Cena montażu rur ochronnych mierzonych w metrach 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,
- montaż rur ochronnych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

i) Cena wykonania prefabrykowanych studni liczonych w kompletach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- zakup studni z wyposażeniem (włazy , stopni), dostarczenie na plac budowy i ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- montaż kompletnych studni,
- wykonanie warstw izolacyjnych,
- przyłączenie rurociągów,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,

Przewidywaną liczbę jednostek obmiarowych podano w Przedmiarze Robót .

Przyjęto zasadę rozliczania prac technologicznych w odniesieniu do kluczowego wyposażenia technologicznego danego obiektu, więc w ST pomija się specyfikację drobnego sprzętu i materiałów towarzyszących, podawanych na rysunkach. Koszty związane z wyposażeniem obiektów w sprzęt i materiały towarzyszące muszą być wliczone przez Wykonawcę w cenę wykonania Robót zasadniczych.

10 Przepisy związane

10.1 Normy

PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne Wymagania i badania
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję. Gatunki stali odpornych na korozję.
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
PN-EN 1591-1+A1:2009	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką.
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
PN-EN 1515-1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki.
PN-EN 1563:2000	Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacje. Zbiorniki. Wymagania i badania.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 1074 -1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1074 -2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
PN-EN 1074 -3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
PN-EN 1074 -4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające
PN-EN 1074 -5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
PN-ISO 4064:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003
PN–86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-04452:2002	Geotechnika Badania polowe
PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu (oryg.).
PN-EN 970 : 1999	Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badanie wizualne.

10.2 Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
2. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych", wrzesień 2001r
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru Robót budowlano-montażowych zawarte w następujących częściach branżowych:

   tom I - Budownictwo ogólne
   tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru Robót budowlanych

   część C: Zabezpieczenia i izolacje

   zeszyt 3: Zabezpieczenia przeciwkorozyjne, zeszyt 399/2004

Powyższe warunki techniczne i normy zawierają podstawowe wymagania w zakresie wykonania Robót budowlano-montażowych i ich odbioru, umożliwiające prawidłowe wykonanie i odbiór tych Robót oraz ocenę ich jakości.

Przy wykonywaniu Robót należy bezwzględnie przestrzegać Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06. lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu Robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 z lutego 2003r., poz.401), oraz odpowiednich dokumentacji techniczno-ruchowych

ST- 13 Sieć cieplna preizolowana

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru w zakresie sieci cieplnych preizolowanych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), które należy odnieść do zlecania i wykonania Robót opisanych w punkcie 1.3. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami szczegółowymi zawartymi w ST dla poszczególnych obiektów. Specyfikacje Techniczne uwzględniają obowiązujące normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do Robót .

1.3 Zakres robót objętych ST.

Roboty , których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie odcinka kanałowej sieci cieplnej z rur preizolowanych dla słonecznej suszarni osadów.

W zakres tych robót wchodzą:

- roboty przygotowawcze
- roboty ziemne
- wykonanie podsypki z piasku i zasypki rur, oznakowaniu przebiegu sieci
- roboty montażowe sieci preizolowanej
- zasypywanie wykopów
- uporządkowanie terenu budowy

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z punktem 1.5 ST-00 „Wymagania ogólne".

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN) i postanowieniami Umowy.

Kanałowa sieć cieplna – sieć cieplna umieszczona w kanale betonowym na podporach stalowych.

Preizolowana kształtka (preizolowany łuk, perizolowany trójnik, itp. – prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej

Preizolowana sieć ciepłownicza – sieć ciepłownicza budowana z rur i elementów preizolowanych

Rura preizolowana – preizolowany zespół rurowy – prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej

Rura przewodowa – rura, np. stalowa, w której płynie woda czynnik grzejny.

System alarmowy – instalacja elektryczna (elektroniczna) do wykrywania i lokalizacji zawilgocenia izolacji cieplnej rur preizolowanych.

Ponadto określenia użyte w specyfikacji zgodne są z odpowiednimi normami , a w szczególności z PN-90/B-01421 Ciepłownictwo .Terminologia.

2 Wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 2.

Użyte materiały powinny odpowiadać polskim normom lub równoważnym oraz mieć aprobaty i certyfikaty wydane przez upoważnione instytucje.

Minimalne wymagania dokumentów równoważnych: zapewnienie zgodności wyrobu z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów wymaganych dla rur preizolowanych.

Przed zastosowaniem materiałów wykonawca uzyska aprobatę Inżyniera, w tym celu zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem szczegółowe informacje dotyczące zamawianych materiałów, odpowiednie aprobaty i certyfikaty.

W przypadku zastosowania materiałów nie odpowiadających wymaganiom zostaną one zdemontowane i wywiezione poza teren budowy na koszt Wykonawcy.

Za przetrzymywanie materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami wytwórców, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć i wbudować materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej. O proponowanych zmianach winien powiadomić Inżyniera i uzyskać jego akceptację. Jeżeli Dokumentacja Projektowa i ST przewidują możliwość wariantowego wyboru materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze i uzyskać jego akceptację przed wbudowaniem. Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie . Wyrobami tymi są właściwie oznaczone:

a) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa

b) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,

c) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,

d) wyroby budowlane oznaczone znakiem CE , dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm , z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisje Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,

e) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa , dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

f) Dopuszczonymi do jednostkowego stosowania są również wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez wykonawcę, dla których wykonawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami i normami.

2.1 Wymagania dotyczące rur, kształtek i armatury.

- Rury preizolowane powinny odpowiadać normie PrPN-EN 253 (system rur preizolowanych – zespół rurowy)
- Kształtki preizolowane powinny odpowiadać normie PrPN-EN 448 (system rur preizolowanych – kształtki)
- Armatura preizolowana powinna odpowiadać normie PrPN-EN 488 (system rur preizolowanych – zespół stalowej armatury)

- Złącza rur preizolowanych powinny odpowiadać normie PrPN-EN 489 (system rur preizolowanych – zespół złącza)

Na wyodrębnionych odcinkach sieci należy stosować technologię jednego producenta (bez mieszania materiałów różnych producentów). Wszystkie elementy systemu preizolowanego (rury, kolana, mufy oraz pojemniki z pianką) należy stosować w całości od jednego producenta, zgodnie z wymaganą gwarancją na system preizolowany.

Do wykonania projektowanej sieci cieplnej przyjęto elementy systemy preizolowanego spełniające n/w wymagania.

- Rury stalowe preizolowane z izolacją standardową i barierą antydyfuzyjną z płaszczem izolacyjnym, z instalacją alarmową typu nordyckiego. Pomiędzy izolacją a płaszczem osłonowym umieszczona jest specjalna folia spełniająca funkcję bariery antydyfuzyjnej. Bariera ta zapobiega wymianie gazów pomiędzy pianką PUR a otoczeniem i tym samym przedłuża żywotność pianki izolacyjnej.
- Złącza zgrzewane elektrycznie, otwarte zgodne z wymogami normy EN489, zalewane pianką PUR montowane wyłącznie przez certyfikowanych monterów przy użyciu specjalistycznych narzędzi.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 3.

Maszyny, urządzenia i sprzęt które podlegają dozorowi technicznemu , a będą eksploatowane na budowie, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy powinien posiadać ustalone parametry, takie jak dopuszczalny udźwig, nośność, ciśnienie i temperaturę, uwidocznione przez wyraźny i trwały napis.

Ruchome części mechanizmów sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego zagrażające bezpieczeństwu powinny być zaopatrzone w osłony zapobiegające wypadkom.

Haki do przemieszczania ciężarów powinny być atestowane. Zawiesia linowe i łańcuchowe powinny być atestowane. Użycie sprzętu na budowie powinno być adekwatne do jego przeznaczenia.

4 Środki transportu

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 4.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie środki transportu, np.:

- samochód ciężarowy, samowyładowczy,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy

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

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Transport materiałów ich rozładunek i składowanie powinny być zgodne z zaleceniami i instrukcjami producenta.

Rury i elementy preizolowane można przewozić różnymi środkami transportu zwracając uwagę na zabezpieczenie ich przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi i przestrzegając następujących podstawowych wymagań:

- wysokość załadunku nie powinna przekraczać 1,5 m
- należy unikać przewożenia elementów preizolowanych w temperaturach ujemnych,
- do rozładunku i układania elementów preizolowanych należy stosować różnego rodzaju zawiesia pasowe; nie dopuszcza się stosowania do tego celu lin stalowych ani łańcuchów,

- przy rozładunku nie wolno zrzucać elementów preizolowanych ze środka transportu,
- szczegółowe wytyczne transportowania i rozładowywania elementów preizolowanych powinny być opracowane przez producenta systemu rur preizolowanych i przedkładane każdemu inwestorowi (przy zakupach rur lub elementów).

5 Wykonanie robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 5.

5.1 Składowanie rur i elementów preizolowanych

Szczegółowe wytyczne dotyczące składowania elementów preizolowanych powinny być określone przez producenta systemu rur preizolowanych i przedkładane inwestorowi (przy zakupach rur lub elementów).

Podstawowe wymagania są następujące:

- jeżeli elementy preizolowane mają być składowane przez dłuższy okres, to należy je przechowywać w miejscu osłoniętym przed słońcem i opadami atmosferycznymi,
- rury preizolowane należy składować według asortymentów wymiarowych, na równych powierzchniach tak, aby na całej długości stykały się z podłożem. Rury można składować ułożone warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się,
- kolana preizolowane należy składować na paletach według asortymentów wymiarowych.
- Wysokość składowania do 1,5 m. Kolana składowane w stosach należy układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią,
- trójniki preizolowane należy składować na paletach, podzielone według asortymentów wymiarowych. Przy składowaniu w stosach trójniki układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m.
- na rury przewodowe elementów preizolowanych podczas składowania powinny być założone osłony (dekle) zabezpieczające ich wnętrza przed zanieczyszczeniami mechanicznymi,
- preizolowane podpory stałe mogą być składowanie luzem, na paletach, według asortymentów wymiarowych, przy czym powinny być zabezpieczone malarską powłoką antykorozyjną. Uszkodzone powłoki malarskie należy uzupełnić lakierem bitumiczno – epoksydowym, po uprzednim dokładnym oczyszczeniu uszkodzonej powierzchni,
- nasuwki zaleca się składować w pozycji pionowej, wg asortymentów wymiarowych, do maksymalnej wysokości 1,5 m. Dopuszcza się składowanie nasuwek w pakietach po 10 sztuk spiętych taśmą opakowaniową lub folią termokurczliwą,
- armatura i kompensatory preizolowane powinny być składowanie na płaskim podłożu,
- izocyjanin i poliol (komponenty pianki PUR) powinny być składowane w zamkniętych pomieszczeniach w temp. pokojowej. Nie mogą one być składowane w pomieszczeniach dostępnych dla osób niepowołanych, ani w pomieszczeniach biurowych lub socjalnych. Nie wolno dopuścić do spadku temp. składnika B (izocyjanin) poniżej +10˚C, gdyż następuje wtedy jego krystalizacja. W przypadku spadku temperatury chemikaliów poniżej +18˚C przed piankowaniem należy wstawić je do ciepłego pomieszczenia, aż do osiągnięcia temp. +18 ÷22ºC, a w przypadku izocyjanianu (składnik B) aż do rozpuszczenia się wydzielonych kryształków.

5.2 Roboty przygotowawcze

- strefę prowadzenia robót wydzielić i ogrodzić , wydzielając jednocześnie strefę składowania materiałów
- wytyczyć oś prowadzenia sieci preizolowanej wbijając również kołki - świadki jednostronne w celu umożliwienia odtworzenia po rozpoczęciu robót ziemnych
- Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych.

5.3 Roboty ziemne.

Wykop wykonać mechanicznie lub ręcznie przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia jako otwarty nieobudowany o ścianach pionowych. Wymiary wykopu powinny być powiększone w miejscach połączeń spawanych i odgałęzień. Spód wykopu pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym. Wykop wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Na dnie wykopu wykonać podsypkę piaskową grubości min. 10 cm nie zawierającą kamieni i gruzu bądź do uzyskania właściwych rzędnych układanego rurarzu.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami uzbrojenia terenu należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykonanie wykopu podlega odbiorowi międzyoperacyjnemu -częściowemu.

Wykopy wykonywać jako umocnione. Rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny spływ wody z wykopu w dół po jego dnie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok.1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora.

Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.

Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W gruntach spoistych wykop należy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych kanału.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienie budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm.

Zabezpieczenie wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren,
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu,
- w przypadku konieczności odprowadzenia wód opadowych rowami odległość w planie, pomiędzy krawędzią dna rowu odwadniającego a krawędzią dna wykopu, nie powinna być mniejsza od obliczonej zgodnie ze Szczegółowymi warunkami bezpieczeństwa pracy.
- wprowadzenie wód z rowów odwadniających do studzienek zbiorczych w wykopie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem.

5.4 Roboty montażowe sieci preizolowanej .

Przed ułożeniem każdy odcinek rury preizolowanej powinien być sprawdzony pod względem działania systemu sygnalizacji alarmowej. Rury powinny być ułożone na podsypce z piasku gr. minimum 10 cm i wykonana obsypka piaskowa do wysokości minimum 10 cm ponad wierzch rur. Granulację piasku oraz wymiary wykopu należy przyjąć zgodnie z instrukcją producenta rur.

Rzędne osi projektowanych ciepłociągów podane zostały w projekcie. Montaż rur i wszystkich elementów systemu należy wykonywać ściśle według instrukcji producenta.

Wymiary i zbrojenie bloku betonowego pod punkt stały przyjąć również zgodnie z instrukcją producenta systemu.

Spawanie i kontrolę połączeń spawanych wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur oraz normami:

- Pr PN-EN 489,
- PN-85/M-69775,
- PN-72/M-69770.

Wymagana klasa spawania 3.

Próbę ciśnieniową i płukanie wykonać zgodnie z PN/B1045 oraz PN-77/M-34031.

Rury i elementy preizolowane powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać że elementy te mają wymaganą jakość techniczną. Przed montażem każdą rurę i kształtkę należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.

Przy montażu i wykonywaniu wszelkich prac z rurami preizolowanymi w osłonie z tworzywa sztucznego poniżej 0 st C należy uważać by elementy te nie były narażone na oddziaływania ekstremalne jak wstrząsy, uderzenia i znaczące naprężenia cieplne. Nie dopuszcza się cięcia, skracania rur w temperaturach poniżej 0 st C.

Przewody sieci ciepłowniczej powinny być ułożone ze spadkami określonymi w projekcie. Przy dopasowywaniu długości rur, cięcie rur preizolowanych należy wykonywać ściśle według instrukcji producenta. Długość odsłoniętego, nieizolowanego końca rury przewodowej powinna być odpowiednia do konkretnego rodzaju złącza.

Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur w wykopie , należy je ułożyć na tymczasowych podkładach, lub bezpośrednio na podsypce piaskowej. Podkłady powinny mieć przekrój min. 10x10 cm, ułożone w odstępach 2-3 m i bezwzględnie usunięte przed zasypaniem wykopu. Dwie rury w wykopie muszą być ułożone w dostatecznych odstępach względem siebie, co najmniej 15 cm.

Spawanie rur przewodowych powinny wykonywać firmy mające odpowiednie możliwości technologiczne, dysponujący uprawnionymi spawaczami (zgodnie z PN-M-69900; PN EN 287-1) i nadzorem spawalniczym oraz możliwościami kontroli procesu spawania. Spawanie stalowych rur przewodowych należy wykonać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania jak w PN-EN 288-2

Do spawania należy stosować metody spawania elektrycznego, a w szczególności metodę TIG (spawanie wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu), metodę E (spawanie elektrodami otulonymi) oraz metodę TIG/E (spawanie gdy przetopienie wykonane jest metoda TIG, a wypełnienie spoiny metodą E).

Łączenia rur o grubości ścianki poniżej 3 mm można dokonać za pomocą spawania gazowego. Przechowywanie, transport i użytkowanie materiałów do spawania powinno być zgodne z wytycznymi producenta. Nie dopuszcza się spawania elektrodami przeterminowanymi, tj po okresie 2 lat od daty produkcji. Elektrody otulone powinny być przechowywane w suchych i ogrzewanych pojemnikach, zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

Prace spawalnicze należy wykonywać przy bezdeszczowej pogodzie w temperaturze otoczenia powyżej 5 st C i prędkości wiatru nie przekraczającej 5 m/s lub 10 m/s dla spawania elektrodami otulonymi. W przypadku prowadzenia prac przy wilgotności względnej powietrza powyżej 80% w czasie występowania opadów deszczu, mżawki stanowisko spawania należy osłonić namiotem, w którym musi być możliwość podgrzania powietrza do temperatury powyżej 5 st C. Przed rozpoczęciem spawania sprawdzić czy

elementy sieci jak: mufy, opaski, tuleje, rękawy , pierścienie itp. zostały nasunięte na rurociągi. W czasie spawania izolację rur i kształtek osłonić i zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Osłony spawalnicze usunąć natychmiast po zakończeniu spawania. Podczas spawania rury ustawić tak aby zapewnić ich współosiowość. Maksymalne odchylenie kątowe nie powinno być większe niż 3°. Przed połączeniem rur spoinami sczepnymi końce rur muszą być dopasowane przy zastosowaniu specjalistycznych narzędzi, które jednocześnie likwidują efekty ewentualnej owalizacji. Niewspółosiowość ścianek końców rur powinna spełniać wymagania PN-EN 25817 i wynosić mniej niż 30% grubości ścianki i nie więcej niż 1 mm. Końce stalowych rur przewodowych powinny być oczyszczone do metalicznego połysku z rdzy, farby, tłuszczu, resztek pianki PUR i innych zanieczyszczeń. Klasa stopnia korozji nie powinna przekroczyć klasy C wg PN ISO 8501-1. Wszystkie szwy wykonane metodą spawania elektrycznego powinny być wykonane w dwuściegach tj warstwy przetopowej oraz co najmniej jednej zewnętrznej warstwy lica spoiny. Przed wykonywaniem spoiny właściwej należy wykonać sczepianie rur spoinami punktowymi.

Całkowita długość spoin sczepnych powinna wynosić co najmniej 25% obwodu. Miejsca spoin punktowych należy poddać starannej obróbce np. przez szlifowanie. Pęknięta spoina powinna być usunięta i wykonana ponownie . Minimalna długość spoiny punktowej powinna wynosić 5-krotność grubości ścianki rury . Natychmiast po zakończeniu spawania spawacz powinien w sposób trwały oznakować spoinę swoimi znakami . Wykonane spoiny powinny być schładzane powoli. Niedopuszczalne jest chłodzenie wymuszone . Spoiny powinny być pokryte powłokami izolacyjnymi-antykorozyjnymi . Dopuszczalna klasa wadliwości spoin W3 lub średnia wg PN-EN 25817. Wadliwe spoiny należy usunąć poprzez zeszlifowanie , po czym należy wykonać nową spoinę.

Przy wykonywaniu zespołu złącza kolejność czynności powinna być zgodna z instrukcjami producenta. Montaż powinien być przeprowadzany przy bezdeszczowej pogodzie, a w sytuacji wystąpienia opadów miejsce pracy winno być osłonięte namiotem. Z płaszcza osłonowego łączonych rur i elementów preizolowanych, na odcinku co najmniej 20 cm od zakończenia mufy, należy usunąć wszelkie etykiety i nalepki. Zaleca się tak zorganizować wykonanie zespołu złącza, aby tego samego dnia zmontować mufę a także wykonać jej próbę szczelności i izolację cieplną. Końce rur osłonowych powinny być odpowiednio przygotowane w celu uzyskania szczelności złącza - usunięta warstwa utleniona, osuszone i odtłuszczone. Elementy zespołu złącza należy utrzymywać w stanie opakowanym aż do ostatniej chwili przed montażem. Prace montażowe osłon zespołu złącza korzystnie jest wykonywać w temperaturze powyżej 10 st C. Przy niższych temperaturach elementy z tworzyw sztucznych zaleca się odpowiednio podgrzać Nie dopuszcza się montażu muf przy temperaturach ujemnych. Wykonana izolacja przeciwwilgociowa złącza powinna być poddana kontroli zgodnie z wymogami producenta. Wykonanie izolacji cieplnej zespołu złącza należy przeprowadzić ściśle według instrukcji producenta, przydodatniej temperaturze otoczenia.

Izolację wykonać przez wlewanie komponentów pianki PUR do przestrzeni złącza, w ilościach odpowiednich dla rodzaju mufy. W zespole złącza nie może zostać zamknięte powietrze, a wszystkie otwory odpowietrzające należy po spienieniu pianki, skutecznie i trwale uszczelnić. Wykonanie izolacji cieplnej zespołu złącza należy poddać badaniom i odbiorowi częściowemu sieci.

Zasypywanie wykopu po montażu rurociągów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków , z dokładnym ręcznym ubiciem ziemi warstwami grubości 20 cm. Do zasypywania użyć gruntów sypkich, mało spoistych, nie zawierających kamieni, gruzu , korzeni, torfu i humusu wg PN-B-02480 . Użyty materiał i sposób zasypywania nie powinien spowodować uszkodzenia płaszcza rurociągów. Grubość warstwy tarcia ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,1 m. Mechaniczne urządzenia zagęszczające mogą być użyte dopiero po wykonaniu strefy tarcia, przy wykonywaniu tzw. strefy zagęszczania. Zagęszczanie gruntu wykonywać warstwami do wskaźnika zmodyfikowanej wartości Proctora 0,95, a pod drogami 1.00. Grubość warstwy nie powinna być większa niż 30 cm przy zagęszczaniu mechanicznym i 15 cm ręcznym.

Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2% . Nad rurociągami w odległości 30 cm nad nimi umieścić dwie taśmy ostrzegawcze oznaczające trasę przebiegu sieci.

5.5 Oznaczenie trasy. Oznaczenie rurociągu.

Na wysokości 20cm nad płaszczem rury należy zakończyć ubijanie obsypki i ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową nad każdym z rurociągów.

Rurociągi ciepłownicze znajdujące się w budynku należy oznaczyć strzałkami zgodnymi z kierunkiem przepływu medium i w kolorach różnych dla różnych mediów.

5.6 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu

Prace w pobliżu miejsc kolizji należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Miejsca skrzyżowań projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem należy w sposób trwały i skuteczny zabezpieczyć poprzez podwieszanie.

5.7 Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego
- odkształcenia rurociągów w wyniku naprężeń występujących podczas pracy sieci cieplnej
- Rurociągi sieci cieplnej należy ułożyć zgodnie z dokumentacją projektową, z zachowaniem podanych rzędnych.
- Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

5.8 Płukanie sieci cieplnej

Rurociągi sieci cieplnej przed wykonaniem próby ciśnieniowej należy poddać płukaniu mieszanką

wodno-powietrzną. Wodę na potrzeby płukania należy pobrać z hydrantu sieci wodociągowej, zrzut do studzienki kanalizacji (po uprzednim uzgodnieniu z Użytkownikiem).

6 Kontrola jakości.

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 6.

6.1 Badanie materiałów

Użyte materiały powinny być zgodne z dokumentacją budowlaną i niniejszą Specyfikacją Techniczną - badanie polega na sprawdzeniu rodzaju i cech materiałów z przytoczonymi aktami. Sprawdzenie certyfikatów, atestów i pozwoleń na użycie materiałów do wbudowania.

6.2 Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

- sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym
- sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie realizacji robót zostały wniesione do dokumentacji budowy i uzyskały akceptację Inżyniera

6.3 Kontrole i badania laboratoryjne

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

6.4 Badania odbiorcze

6.4.1 **Badanie szczelności rurociągów preizolowanych**

- Próbę szczelności należy wykonać po zakończeniu wszystkich prac montażowych na sieci.
- Przeprowadzić przed malowaniem połączeń rurociągów i założeniem złączy mufowych - czynnik próby - woda
- używać manometru tarczowego o zakresie do 40 bar i działce elementarnej 0,1 bar
- ciśnienie próbne 10 bar
- czas trwania próby 0,5 godziny bez przecieków, roszeń i spadku ciśnienia

Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności :

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - 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,

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.

6.4.2 **Próba szczelności muf**

W celu sprawdzenia poprawności wykonania muf na połączeniach rur preizolowanych należy przeprowadzić pneumatyczne próby szczelności muf. Próbę szczelności połączeń mufowych należy wykonać przed rozpoczęciem piankowania. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności muf są podane w instrukcjach dostawcy muf.

Próbę wykonuje się poprzez wtłoczenie do wnętrza mufy powietrza pod ciśnieniem 0,02Mpa, oraz rozpylenie wody mydlanej na zamontowanej mufie.

Wyniki prób szczelności muf powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Użytkownika.

6.4.3 **Próba jakości wykonania połączeń spawanych**

Wszystkie połączenia spawane rurociągów sieci cieplnej musza zostać poddane nieniszczącym badaniom logicznym przy użyciu defektoskopu. Dla każdego spawu należy sporządzić protokół badania spawu podpisany przez osobę uprawnioną do wykonywania badań materiałowych.

Wyniki badań spawów powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Użytkownika.

6.4.4 **Badania w stanie gorącym oraz w czasie ruchu próbnego**

- rozruch sieci z rur preizolowanych należy wykonać wg PN-M-34031 po przeprowadzeniu badań i odbioru końcowego sieci . Czas trwania rozruchu 72 godziny.

7 Przedmiar i obmiar robót

Ogólne zasady podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* p. 7.

Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w jednostkach miary podanych w Przedmiarze Robót. Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w Księdze Obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostki obmiarowe:

- m wykonanie rurociągów rur preizolowanych wraz z kształtkami, uzbrojeniem
- szt. wykonanie rur osłonowych, wykonanie połączeń sieci cieplnej w budynkach

8 Odbiór Robót

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 8.

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

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN,EN-PN)

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

*8.1 Odbiór techniczny cz**ęś**ciowy*

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,

- prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie,
- oznakowania trasy rurociągów i oznakowanie zasuw.
- odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót.
- odbiór przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego technicznego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji
- w ramach odbioru częściowego należy : sprawdzić czy odbierany element odpowiada warunkom określonym w niniejszej specyfikacji, a w przypadku odstępstw , sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa, przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze .
- po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe
- wykonanie robót, zgodność wykonania i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych
- w protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym . Do protokołu załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych .
- w przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego , w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających . Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego .

8.2 Odbiór techniczny końcowy .

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich
- postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia
- protokołów z prób szczelności,
- rysunków, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.
- sieć cieplna powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego jeżeli: zakończono wszystkie roboty montażowe , łącznie z ziemnymi i nawierzchniowymi , instalację wypłukano , napełniono wodą i odpowietrzono , dokonano badań odbiorczych , z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym , dokonano ruchu próbnego

Przy odbiorze technicznym , końcowym należy przedstawić następujące dokumenty :

- projekt techniczny powykonawczy
- obmiary powykonawcze
- protokoły odbiorów technicznych częściowych
- protokoły wykonanych badań odbiorczych
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie użyte wyroby budowlane
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom dozoru technicznego
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów

- protokół końcowy nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

9 Rozliczenie Robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w *ST-00 Wymagania ogólne* p. 9.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

a) Cena wykonania robót mierzonych w m (montaż rurociągów) obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji (mapy powykonawczej),
- 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 i instalacji
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągu,
- montaż rur, kształtek, armatury
- układanie odcinków w rurach osłonowych,
- próby szczelności instalacji i odcinków,
- oznakowanie trasy rurociągu,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

b) Cena wykonania robót liczonych w sztukach (osadzanie studni) obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji (mapy powykonawczej),
- 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,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- przyłączenie sieci
- zabudowę wyposażenia i uzbrojenie studni,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

c) Cena wykonania robót mierzonych w kompletach (dostawa i montaż rur oraz instalacji towarzyszących, armatury i uzbrojenia) obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- badania laboratoryjne robót i materiałów i technologii wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- inwentaryzacje geodezyjną powykonawczą
- atesty na materiały i rury użyte do budowy
- dziennik montażowy zawierający listę spawów , protokoły zgrzewania , kartę technologiczną
- wymagane certyfikaty na znak bezpieczeństwa , aprobaty techniczne , deklaracje zgodności dla wyrobów zastosowanych do budowy
- protokół z próby szczelności
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- montaż urządzeń pomocniczych
- wykonanie dokumentacji powykonawczej robót i budowy,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

10 Przepisy związane

– PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
– PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
– PN-EN 253; 1999	System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci Ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z PUR i płaszcza osłonowego z polietylenu
– PN-EN 448; 1999	System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych Kształtki.
– PN-EN 489; 1999	System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych Zespół złącza.
– PN-EN 970; 1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
– PN-90/B-01421	Ciepłownictwo. Terminologia i inne określone w specyfikacji.

PN-91/B-02020	Ochrona cieplna budynków – wymagania i obliczenia
PN-B-02025	Obliczenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej
PN-82/B-02402	Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
PN-B-02414	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
PN-90/8864-46	Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze
PN-93/B-02023	Izolacja cieplna – warunki wymiany ciepła i własności materiałów – słownik
PN-85/B-02421	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, aparatury i urządzeń
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego stosowania
PN-80/H-74200	Rury stalowe ze szwem
PN-92/M-34031	Rurociągi pary o wody gorącej. Ogólne wymagania i badania
PN-64/B-10400	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymania i badania techniczne przy odbiorze
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
BN-83/8971-06.00	Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

ST- 14 Instalacje sanitarne (wod – kan, wentylacyjne, grzewcze)

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru w zakresie instalacji sanitarnych, wod – kan, wentylacyjnych, grzewczych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), które należy odnieść do zlecania i wykonania Robót opisanych w punkcie 1.3. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami szczegółowymi zawartymi w ST dla poszczególnych obiektów. Specyfikacje Techniczne uwzględniają obowiązujące normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do Robót .

1.3 Zakres robót objętych ST.

Roboty , których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót przy realizacji instalacji sanitarnych i obejmują :

- prace przygotowawcze,
- roboty instalacyjne i montażowe:
  - Instalacja ogrzewania
  - wentylacja mechaniczna
  - wentylacja grawitacyjna,
  - wewnętrzna instalacja wody zimnej,
  - instalacja wody przemysłowej
  - kanalizacja sanitarna
  - kanalizacja technologiczna,
  - kanalizacja deszczowa,

W obiektach :

a) Wewnętrzna i zewnętrzna instalacja wodociągowa i kanalizacyjna w budynku odwadniania osadu ob. 11Z instalacja wody do celów przeciwpożarowych na terenie oczyszczalni ścieków w Łomiankach.

   Woda do budynku odwadniania osadu dla celów sanitarnych doprowadzona będzie nowym rurociągiem Dy=32 wyk. PE100. Rurociąg poprowadzony będzie od projektowanego hydrantu nadziemnego zlokalizowanego przy budynku odwadniania osadu Ob.11Z, który zasilany jest rurociągiem Dy=90 (miejsce podłączenia nowego rurociągu do istniejącej sieci przed budynkiem socjalno-technicznym Ob.21). Woda do celów technologicznych i porządkowych doprowadzona będzie nowym rurociągiem Dy=63 wyk. PE100. Rurociąg poprowadzony będzie od istniejącego rurociągu Dy=90 (miejsce podłączenia za istniejącym wodomierzem). Wejście wodociągu do budynku zaprojektowano w rejonie pomieszczenia odwadniania osadu. W miejscu wprowadzenia rur do budynku należy zamontować kurki odcinające umożliwiające odcięcie dopływu wody do całego budynku oraz w przypadku wody do celów sanitarnych zawór zwrotny antyskażeniowy.

   Woda doprowadzona będzie do następujących przyborów:

   - w pomieszczeniu prasy – do umywalki, zaworów ze złączką do węża, oraz prasy odwadniającej osad,

- w pomieszczeniu technicznym – doprowadzenie wody stacji przygotowania polielektrolitu oraz zaworu ze złączką do węża.

Dla przygotowania ciepłej wody w umywalce przewiduje się przepływowy podgrzewacz wody o mocy 2,0 kW.

Wodę dla potrzeb przeciwpożarowych zapewniają 2 hydranty nadziemne i 3 podziemne zlokalizowane:

- w pobliżu bram wjazdowych (1 hydrant podziemny przy bramie głównej, 1 hydrant nadziemny przy bramie bocznej)
- pod wiatą na placu składowym, przed budynkiem socjalno-technicznym Ob.21 (hydrant podziemny)
- w pobliżu punktu zlewnego (hydrant podziemny)
- w pobliżu budynku odwadniania osadu (hydrant nadziemny).

Odprowadzenie ścieków sanitarnych oraz technologicznych (odcieki z prasy) odbywać się będą rurami kanalizacyjnymi PCV Dy=110 oraz Dy=200. Rury będą włączone do studzienki kanalizacyjnych zlokalizowanej w pobliżu budynku odwadniania osadu. Przewiduje się jeden pion kanalizacyjny z wywiewką wyprowadzoną na dach budynku, znajdujący się w pomieszczeniu prasy.

W budynku przewidziano kratki ściekowe oraz odwodnienie liniowe posadzki, umożliwiające odprowadzenie wody z płukania urządzeń oraz posadzki.

W pomieszczeniu prasy przewidziano wpust w posadzce na rurę PVC Dy=160 do odprowadzania odcieków z prasy. Ścieki sanitarne i technologiczne doprowadzane będą do pompowni ścieków surowych.

b) Wewnętrzna i zewnętrzna instalacja wodociągowa i kanalizacyjna w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków ob. 31 oraz instalacja wody do celów przeciwpożarowych na terenie oczyszczalni ścieków w Łomiankach.

Woda do budynku mechanicznego oczyszczania ścieków dla celów sanitarnych doprowadzona będzie nowym rurociągiem Dy=50x3,0mm wyk. PE100. Rurociąg poprowadzony będzie od istniejącego rurociągu Dy=90. Woda do celów technologicznych doprowadzona będzie nowym rurociągiem Dy=110x9,0mm wyk. PE100. Rurociąg poprowadzony będzie od istniejącego rurociągu. Wejście wodociągu z wodą dla celów sanitarnych do budynku zaprojektowano w rejonie pomieszczenia z piaskownikiem pionowo-wirowym. W miejscu wprowadzenia rury do budynku należy zamontować kurek odcinający umożliwiający odcięcie dopływu wody do całego budynku oraz zawór zwrotny antyskażeniowy.

Woda doprowadzona będzie do następujących przyborów:

- do dwóch umywalek oraz zaworów ze złączką do węża

Wejście wodociągu z wodą dla celów technologicznych do budynku zaprojektowano także w rejonie pomieszczenia z piaskownikiem pionowo-wirowym. Woda doprowadzona będzie do hydroforu, z którego przepływać będzie na urządzenia technologiczne znajdujące się w pomieszczeniu oraz na dalszą część sieci poza budynkiem mechanicznego oczyszczania ścieków.

Dla przygotowania ciepłej wody w umywalkach przewiduje się przepływowe podgrzewacze wody o mocy 2,0 kW.

Wodę dla potrzeb przeciwpożarowych zapewniają 2 hydranty nadziemne i 3 podziemne zlokalizowane:

- w pobliżu bram wjazdowych (1 hydrant podziemny przy bramie głównej, 1 hydrant nadziemny przy bramie bocznej)

- pod wiatą na placu składowym, przed budynkiem socjalno-technicznym Ob.21 (hydrant podziemny)
- w pobliżu punktu zlewnego (hydrant podziemny)
- w pobliżu budynku odwadniania osadu (hydrant nadziemny).

Odprowadzenia ścieków sanitarnych oraz technologicznych odbywać się będą rurami kanalizacyjnymi PCV Dy=200. Rury będą włączone do istniejącej studzienki kanalizacyjnych zlokalizowanej w pobliżu budynku mechanicznego odwadniania osadu. W budynku przewidziano odwodnienie liniowe posadzki, umożliwiające odprowadzenie wody z płukania urządzeń oraz posadzki.

c) Wentylacja stacji odwadniania osadu Ob.11Z

W pomieszczeniu prasy projektuje się wentylację mechaniczną z dwoma układami nawiewno-wywiewnymi (przyjęta krotność wymian n=6 w/h).

Część nawiewna i wywiewna będzie pracować w systemie pracy ciągłej. Powietrze czerpane będzie czerpnią ścienną zamontowaną na ścianie budynku i tłoczone wentylatorem kanałowym. Ogrzewanie powietrza przewiduje się nagrzewnicą elektryczną - kanałową. Załączanie nagrzewnicy kanałowej przewidziane jest w okresie zimowym w zależności od wskazań czujnika temperatury – w sytuacji gdy temperatura w pomieszczeniu spadnie poniżej +5°C. Wylot powietrza nawiewnego poprzez kratkę z przepustnicą. Regulacja wydajności odbywa się za pomocą przepustnic przy kratkach nawiewnych i wywiewnych.

Nawiew (N1/N2)

Przyjmuje się dwa wentylatory kanałowe o wydajności maksymalnej 935 m^3/h

Ilość ciepła wentylacyjnego Q= 1600x20x0.36 = 11520W

Dobrano dwie nagrzewnice elektryczne 250/60 o mocy 6,0 kW każda

Wywiew (W1/W2)

Jako wentylatory wyciągowe przewiduje się dwa wentylatory dachowe typ TH 1300.

Przepustnice na przewodach wywiewnych należy tak wyregulować, aby podczas pracy awaryjnej zapewnić następującą wymianę powietrza:

- górą w ilości ok. 530 m3 /h,(30% powietrza wywiewanego)
- dołem w ilości ok. 1070 m3 /h.(70% powietrza wywiewanego)

Przewiduje się kanał nawiewny i wywiewny o średnicy Ø 250mm. Nagrzewnicę należy włączyć w układ elektryczny tak, aby nie było możliwości włączenia nagrzewnicy przy niepracującym wentylatorze kanałowym (dla zabezpieczenia przed przegrzaniem).

Przewiduje się ogrzewanie do temperatury dyżurnej +5°C trzema grzejnikami elektrycznymi z termostatem o mocy 1,5 kW każdy w pomieszczeniu prasy oraz jednym grzejnikiem z termostatem o mocy 1,0kW w pomieszczeniu technicznym. Grzejniki w wersji odpornej na wilgoć.

d) Wentylacja budynku mechanicznego oczyszczania ścieków ze stacją dmuchaw Ob. 31

Hala separatora piasku (N1/W1 i N2/W2)

W pomieszczeniu projektuje się wentylację mechaniczną wywiewno-nawiewną. Dla pracy normalnej (tryb ciągły) przyjęta krotność wymian n=4 w/h, dla pracy awaryjnej przyjęta krotność wymian n=6 w/h. Gdy nie ma zagrożenia wybuchem, lub gdy w pomieszczeniu separatora piasku nie przebywa obsługa wentylacja pracuje na pierwszym stopniu wydajności (tryb normalny). W przypadku wykrycia przez centralę detekcyjną przekroczenia dopuszczalnego stężenia metanu i siarkowodoru zostanie załączony drugi stopień wydajności wentylacji (tryb awaryjny).

Dodatkowo wchodzącą obsługa do pomieszczenia będzie mogła przy pomocy włącznika uruchomić tryb awaryjny.

Powietrze czerpane będzie czerpnią ścienną zamontowaną na ścianie budynku i tłoczone wentylatorem kanałowym. Ogrzewanie powietrza przewiduje się nagrzewnicą elektryczną - kanałową. Załączanie nagrzewnicy kanałowej przewidziane jest w okresie zimowym w zależności od wskazań czujnika temperatury – w sytuacji gdy temperatura w pomieszczeniu spadnie poniżej +5°C. Wylot powietrza nawiewnego poprzez kratki z przepustnicą – pod stropem oraz nad posadzką. Regulacja wydajności odbywa się za pomocą przepustnic przy kratkach nawiewnych i wywiewnych.

W celu zapewnienia dwustopniowego trybu pracy wentylacji (tryb normalny i awaryjny) przewiduje się zastosowanie wentylatorów kanałowych – dwubiegowych. Podczas pracy normalnej wentylatory będą pracowały na 1 biegu. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń metanu lub siarkowodoru, automatycznie załączy się tryb pracy awaryjnej - wentylatory będą pracowały na 2 biegu.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa obsłudze oczyszczalni, przewiduje się zastosowanie stacjonarnego systemu z głowicami detekcyjnymi. Głowica pomiarowa metanu powinna być umieszczona pod stropem w jego centralnej części natomiast głowice pomiarowe siarkowodoru ok. 20cmm nad posadzką, w najniższej części pomieszczenia. Przewiduje się montaż po jednej głowicy mierzącej stężenie siarkowodoru i metanu.

Nawiew (N1/N2)

Przyjmuje się dwa wentylatory kanałowe, dwustopniowe o parametrach:

- stopień I: wydajność maksymalna 900 m3 /h
- stopień II: wydajność maksymalna 1010 m3 /h

Ilość ciepła wentylacyjnego Q= 1470x25x0.36 = 13230W

Dobrano dwie nagrzewnice elektryczne 250/60 o mocy 6,0 kW każda.

Przepustnice na przewodach nawiewnych należy tak wyregulować, aby podczas pracy zapewnić następującą wymianę powietrza:

- górą w ilości ok. 1030 m3 /h,(70% powietrza nawiewanego)
- dołem w ilości ok. 440 m3 /h.(30% powietrza nawiewanego)

Wywiew (W1/W2)

Jako wentylator wyciągowy przewiduje wentylator kanałowy dwustopniowy o parametrach:

- stopień I: wydajność maksymalna 780 m3 /h
- stopień II: wydajność maksymalna 1100 m3 /h

Przepustnice na przewodach wywiewnych należy tak wyregulować, aby podczas pracy zapewnić następującą wymianę powietrza:

- górą w ilości ok. 440 m3 /h,(30% powietrza wywiewanego)
- dołem w ilości ok. 1030 m3 /h.(70% powietrza wywiewanego)

Przewiduje się kanały nawiewne i wywiewne o średnicy Ø 250mm, natomiast po połączeniu dwóch kanałów wywiewnych – średnicę Ø 315mm. Nagrzewnicę należy włączyć w układ elektryczny tak, aby nie było możliwości włączenia nagrzewnicy przy niepracującym wentylatorze kanałowym (dla zabezpieczenia przed przegrzaniem).

W pomieszczeniu separatora piasku przewiduje się ogrzewanie dwoma grzejnikami elektrycznymi w wersji odpornej na wilgoć z termostatem o mocy 1,5 kW każdy, do temperatury dyżurnej +5°C.

Stacja dmuchaw 1 (N3/W3 i N4/W4)

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie przez dwie okrągłe czerpnie o średnicy 600mm umieszczone w ścianie zewnętrznej, wyposażone w siatkę przeciw ptakom. Latem zużyte i ogrzane powietrze będzie usuwane układem wywiewnym. Układ wywiewny stanowią cztery kanały wentylacyjne Ø400 posiadające czerpnie nad każda z dmuchaw, które zapewnią odprowadzenie ciepła wydzielanego podczas pracy dmuchaw. W każdym kanale zainstalowany będzie jeden wentylator kanałowy.

Odprowadzenie wymaganej ilości powietrza zapewnią cztery kanały wentylacyjne Ø400 z zainstalowanymi wentylatorami kanałowymi o wydajności 3380 m3/h każdy. Nad każdą z dmuchaw będzie się rozpoczynał kanał z czerpnią wraz z przepustnicą regulacyjną. Układ wywiewny będzie sterowany w zależności od wskazań czujnika temperatury. (załączanie po przekroczeniu +40°C, wyłączanie po osiągnięciu 29,7°C).

Hala krat i piaskownika (N5/W5 i N6/W6)

W pomieszczeniu projektuje się wentylację mechaniczną wywiewno-nawiewną. Dla pracy normalnej (tryb ciągły) przyjęta krotność wymian n=4 w/h, dla pracy awaryjnej przyjęta krotność wymian n=6 w/h. Gdy nie ma zagrożenia wybuchem, lub gdy w pomieszczeniu separatora piasku nie przebywa obsługa wentylacja pracuje na pierwszym stopniu wydajności (tryb normalny). W przypadku wykrycia przez centralę detekcyjną przekroczenia dopuszczalnego stężenia metanu i siarkowodoru zostanie załączony drugi stopień wydajności wentylacji (tryb awaryjny). Dodatkowo wchodzącą obsługa do pomieszczenia będzie mogła przy pomocy włącznika uruchomić tryb awaryjny.

Powietrze czerpane będzie czerpnią ścienną zamontowaną na ścianie budynku i tłoczone wentylatorem kanałowym. Ogrzewanie powietrza przewiduje się nagrzewnicą elektryczną - kanałową. Załączanie nagrzewnicy kanałowej przewidziane jest w okresie zimowym w zależności od wskazań czujnika temperatury – w sytuacji gdy temperatura w pomieszczeniu spadnie poniżej +5°C. Wylot powietrza nawiewnego poprzez kratki z przepustnicą – pod stropem oraz nad posadzką. Regulacja wydajności odbywa się za pomocą przepustnic przy kratkach nawiewnych i wywiewnych.

W celu zapewnienia dwustopniowego trybu pracy wentylacji (tryb normalny i awaryjny) przewiduje się zastosowanie wentylatorów kanałowych – dwubiegowych. Podczas pracy normalnej wentylatory będą pracowały na 1 biegu. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń metanu lub siarkowodoru, automatycznie załączy się tryb pracy awaryjnej - wentylatory będą pracowały na 2 biegu.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa obsłudze oczyszczalni, przewiduje się zastosowanie stacjonarnego systemu z głowicami detekcyjnymi. Głowica pomiarowa metanu powinna być umieszczona pod stropem w jego centralnej części natomiast głowice pomiarowe siarkowodoru ok. 20cmm nad posadzką, w najniższej części pomieszczenia. Przewiduje się montaż po jednej głowicy mierzącej stężenie siarkowodoru i metanu.

Nawiew (N5/N6)

Przyjmuje się dwa wentylatory kanałowe, dwustopniowe o parametrach:

- stopień I: wydajność maksymalna 900 m3 /h
- stopień II: wydajność maksymalna 1010 m3 /h

Ilość ciepła wentylacyjnego Q= 1380x25x0.36 = 12420W

Dobrano dwie nagrzewnice elektryczne 250/60 o mocy 6,0 kW każda.

Przepustnice na przewodach nawiewnych należy tak wyregulować, aby podczas pracy zapewnić następującą wymianę powietrza:

- górą w ilości ok. 960 m3 /h,(70% powietrza nawiewanego)
- dołem w ilości ok. 420 m3 /h.(30% powietrza nawiewanego)

Wywiew (W5/W6)

Jako wentylatory wyciągowe przewiduje się dwa wentylatory dachowe dwustopniowe o parametrach:

- stopień I: wydajność maksymalna 780 m3 /h
- stopień II: wydajność maksymalna 1100 m3 /h

Przepustnice na przewodach wywiewnych należy tak wyregulować, aby podczas pracy zapewnić następującą wymianę powietrza:

- górą w ilości ok. 420 m3 /h,(30% powietrza wywiewanego)
- dołem w ilości ok. 960 m3 /h.(70% powietrza wywiewanego)

Przewiduje się kanały nawiewne i wywiewne o średnicy Ø 250mm. Włącznik/wyłącznik trybu pracy awaryjnej powinien się znajdować na zewnętrznej ścianie przy drzwiach wejściowych. Nagrzewnicę należy włączyć w układ elektryczny tak, aby nie było możliwości włączenia nagrzewnicy przy niepracującym wentylatorze kanałowym (dla zabezpieczenia przed przegrzaniem).

W pomieszczeniu przewiduje się ogrzewanie dwoma grzejnikami elektrycznymi w wersji odpornej na wilgoć z termostatem o mocy 1,0 kW każdy, do temperatury dyżurnej +5°C.

Stacja dmuchaw 2 (N7/W7 i N8/W8)

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie przez dwie okrągłe czerpnie o średnicy 300mm umieszczone w ścianie zewnętrznej, wyposażone w siatkę przeciw ptakom. Latem zużyte i ogrzane powietrze będzie usuwane układem wywiewnym. Układ wywiewny stanowią dwa wentylatory dachowe, które zapewnią odprowadzenie ciepła wydzielanego podczas pracy dmuchaw.

Odprowadzenie wymaganej ilości powietrza zapewnią dwa wentylatory dachowe o wydajności 1100 m3/h każdy. Powietrze ze stacji dmuchaw 2 odprowadzane będzie czerpnią i kanałem Ø250 z przepustnicą regulacyjną. Układ wywiewny będzie sterowany w zależności od wskazań czujnika temperatury. (załączanie po przekroczeniu +40°C, wyłączanie po osiągnięciu 29,7°C).

Instalacja usuwania powietrza złowonnego (ZW1, ZW2)

Powietrze złowonne z przestrzeni kanałów ściekowych i piaskownika w hali krat i piaskownika oraz z nad pojemników na piasek i skratki w hali separatora piasku odprowadzane będzie do komory nitryfikacji z osadem czynnym w celu jego dezodoryzacji. W tym celu przewidziane dwie dmuchawy boczno kanałowe umieszczone w hali krat i piaskownika. Złowonne powietrze z szczelnie przykrytych kanałów i piaskownika oraz z nad pojemników na odpady będzie zasysane, a następnie wtłaczane do komory nitryfikacji poprzez dyfuzory grubo pęcherzykowe zamontowane ok. 2m pod powierzchnią ścieków z osadem czynnym.

Przewiduje się wykonanie rur oraz kształtek wentylacyjnych o średnicy DN150 z blachy aluminiowej. W hali separatora piasku będą zamontowane dwa okapy wentylacyjne, z których będą wychodziły rury wentylacyjne prowadzące do dmuchawy zainstalowanej na I piętrze w hali krat i piaskownika. Z dmuchaw powietrze będzie tłoczone rurami ze stali nierdzewnej.

e) Instalacja grzewcza w halach suszarni

Obie projektowane hale suszarni wyposażone zostaną w instalacje ogrzewania podłogowego, którego zadaniem będzie dostarczanie energii cieplnej do złoża osadów zgromadzonych na posadzce. W tym celu projektuje się ogrzewanie podłogowe z rur PE-RT/Al/PE-RT o średnicy 25 x 2,5 mm z uwagi na duże prędkości czynnika grzewczego oraz duże opory związane z inną lepkością czynnika – dodatek przeciw zamarzaniu. Czynnikiem grzewczym będzie roztwór glikolu. Każdą strefę oraz pola należy zdylatować od ścian i pomiędzy sobą specjalną taśmą z tworzywa sztucznego gr. 5mm. Posadzkę akumulacyjną należy odizolować ciepłochronnie od podłoża i ścian żelbetowych, izolacją ze styropianu twardego gr. 10 cm, typu co najmniej EPS 200. Łączna długość rur grzewczych w każdej hali suszarniczej wynosi ca 7 200 mb.

Przejścia obiegów przez pola grzewcze, zdylatowane należy wykonać w rurze typu peszel, zachodzącej po 30 cm po każdej stronie płyty. Każda strefa zostanie wyposażona w szafkę z rozdzielaczami, zasilającym i powrotnym oraz w armaturę regulującą, pomiarową i odpowietrzniki automatyczne.

Temperaturę maksymalną czynnika przepływającego w rurach ogrzewania podłogowego zaprojektowano na 40°C.

Po wykonaniu instalacji ogrzewania podłogowego należy poddać ją próbie szczelności, a następnie po wykonaniu posadzki uruchomić instalacje poprzez stopniowe podnoszenie temperatury czynnika grzewczego tak, aby posadzka się wygrzała nie powodując jej spękań do temperatury wynikowej 40°C.

f) Instalacja wentylacji hal suszarni

Przewietrzanie hali suszarni opiera się na wentylacji grawitacyjnej, wspomaganej pracą wentylatorów mechanicznych. Projektowany kompletny system wentylacji składa się z następujących elementów:

- otwierany wywietrznik dachowy (okna uchylne) w kalenicy części czynnej hal.
- klapy wentylacyjne - nawiewne w szczytach hal
- wentylatory osiowe, mechaniczne wymuszające odpowiedni przepływ powietrza nad złożem osadów, zamocowane pod dachem hali w ilości 12/14 sztuk/ hale,

Okna dachowe (wietrznik dachowy)

W projektowanym systemie nawiew/wywiew powietrza będzie odbywał się górą poprzez system uchylnych wywietrzaków dachowych. Nawiew przez szczytowe klapy nawiewne. Wilgotne i nagrzane wewnątrz hali suszarni powietrze jest lżejsze od napływającego z zewnątrz, w związku z czym będzie unoszone dzięki działaniu efektu kominowego i przy wspomaganiu pracą wentylatorów wywiewane przez wywietrznik dachowy na zewnątrz. Ze względu na uniknięcie „wpychania" powietrza wietrznikiem do środka hali, wywietrzniki dachowe zaprojektowano po stronie zawietrznej (strona wschodnia). Okna dachowe zaprojektowano na połowie długości powierzchni suszarniczej czynnej każdej hali. Wykonie ram okna z profili aluminiowych pokrytych poliwęglanem gr. 10 mm. Rama podłużna mocowana na zawiasach do konstrukcji hali. Dolna część ramy oparta na uszczelkach gumowych. Mechanizmy podnoszenia typowe dla świetlików uchylnych dachowych-mechaniczne. Napęd z motoreduktora. Moc silnika 0,75 kW; moment obrotowy nie mniejszy niż 300 Nm. Napędy umieszczone centralnie na środku wału głównego, rozdzielającego każde z okien na dwie części. Wał główny napędowy łożyskowany co 2,1 m, łożyska mocowane do konstrukcji hali. Wypychacze zębatkowe proste (listwy zębate) długości 1,2 m. System podnoszenia okien zabezpieczony wyłącznikami krańcowymi, mechanicznymi lub optycznymi.

Sterowanie okien dachowych automatyczne sygnałem z urządzenia przerzucającego osady.

Wentylatory mieszające

Zadaniem wentylatorów mechanicznych, które będą zainstalowane wewnątrz hali suszarniczej, jest wymuszenie odpowiedniej cyrkulacji powietrza, co ma bezpośredni wpływ na efektywność odparowania wody ze złoża suszonych osadów.

Parametry techniczne pojedynczego wentylatora:

- Prędkość obrotowa: 1 400 obr./min
- Wydajność 5 700 m3/h
- Moc: 370 W

Wentylatory montować naprzemiennie do konstrukcji pod dachem hali. Ilość wentylatorów – 12 szt. /halę (hala nr 1), 14 szt./hale (hala nr 2). Sterowanie i regulacja wentylacji prowadzona będzie z systemu sterowania i automatyki dostarczanego wraz z urządzeniem przerzucającym suszony osad.

Sterowanie wentylacją

Sterowanie odbywać się będzie poprzez dostarczany wraz z urządzeniem przewracającym system automatyki, funkcjonujący w oparciu o algorytmy opracowane przez dostawcę urządzenia.

Otwieranie i zamykanie wywietrznika dachowego, szczytowych klap nawiewnych jak i praca wentylatorów mechanicznych jest sterowana w oparciu o sygnały od urządzeń monitorujących warunki panujące wewnątrz (pomiar wilgotności oraz temperatury powietrza) i na zewnątrz hal suszarniczych.

W tym celu należy wyposażyć suszarnie w:

- hydrotermometr,
- czujnik technologiczny,
- stacja klimatyczna (temp. zewnętrzna, wilgotność, prędkość wiatru, opady).

Ręczne otwieranie lub zamykanie wywietrznika jak i włączanie i wyłączanie wentylatorów nie jest konieczne (wyłącznie na życzenie użytkownika).

g) Odprowadzenie wód opadowych – hale suszarni

Zaprojektowano, że wody opadowe i roztopowe z połaci dachów hali suszarni, odprowadzane będą za pomocą rynien o średnicy 100 mm do przewodów spustowych o średnicy 80 mm, a następnie na tereny przyległe - opaska ze żwiru i otoczaków. Orynnowanie dachu hali z obu jej stron ze spadkiem ca 0,5%, wylot przewodów spustowych 20 cm nad powierzchnią opaski. Rynny, przewody spustowe stalowe ocynkowane wykonane zostaną zgodnie z rozwiązaniem systemowym wybranym przez wykonawcę. Rynny oraz rury spustowe mocowane będą do konstrukcji hali suszarni zgodnie z wytycznymi producenta. Rozmieszczenie rur spustowych zgodnie z projektem architektoniczno – konstrukcyjnym.

Wytyczne do układów wentylacyjnych

Wykonawca wentylacji winien dostarczyć kompletny układ wentylacyjny wraz z dokumentacją projektową szafki zasilająco-sterowniczej realizującej wytyczne części elektrycznej i AKPiA. Szafka ta winna obejmować:

- zasilenie poszczególnych urządzeń (wg schematu blokowego części elektr.)
- sygnalizacja pracy i awarii urządzeń

– załączanie całości wentylacji z systemem AKPiA.

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z punktem 1.5 ST-00 „Wymagania ogólne".

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN) i postanowieniami Umowy.

Aparat ogrzewczo-wentylacyjny - Urządzenie składające się z filtra, nagrzewnicy i wentylatora umieszczonych we wspólnej obudowie i przeznaczone do nawiewania mieszaniny powietrza zewnętrznego i wewnętrznego

Chłodnica powietrza - Przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do chłodzenia i ewentualnie do osuszania powietrza

Czerpnia wentylacyjna - Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

Filtr powietrza -Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych

Instalacja kanalizacyjna - zespół połączonych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika.

Instalacja kanalizacyjna deszczowa - instalacja przeznaczona do odprowadzania wód deszczowych z dachu.

Instalacja kanalizacyjna ściekowa - instalacja kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.

Instalacja wodociągowa - instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

Instalacja wodociągowa wody cieplej - instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

Instalacja wodociągowa wody zimnej - instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego.

Klapa pożarowa - Zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej

Nagrzewnica powietrza - Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

Nawiewnik - Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

Nawilżacz powietrza - Urządzenie przeznaczone do powiększania zawartości wilgoci w powietrzu

Przepustnica - Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

Standard rynkowy - typowy wyrób o właściwościach technicznych określonych przez normy państwowe

Tłumik hałasu - Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

Urządzenie do odzyskiwania ciepła lub/i wilgoci - Urządzenie przeznaczone do przekazywania ciepła lub/i wilgoci zawartej w strumieniu powietrza zużytego do strumienia powietrza uzdatnianego lub odwrotnie

Wentylator - Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

Wentylacja grawitacyjna - (naturalna) jest to wentylacja powodująca podciśnienie w pomieszczeniu, w którym ruch powietrza jest wywołany przez energię potencjalną mas powietrza i przez energię kinetyczną wiatru

Wewnętrzna instalacja ogrzewcza - stanowi część instalacji zaczynającej się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła

Wentylacja mechaniczna - Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprowadzających powietrze w ruch

Wyrzutnia wentylacyjna - Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

Wywiewnik - Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

1.5 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych Robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

Dział	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa robót	45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
Klasa robót	45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
Kategorie robót	45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
	45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
Klasa robót	45350000-5	Instalacje mechaniczne
Kategorie robót	45351000-2	Mechaniczne instalacje inżynieryjne

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne" pkt.1.6.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Dobrane materiały, urządzenia i armatura firm wymienionych w projekcie mogą być zastąpione innymi równorzędnymi o parametrach zgodnych z przyjętymi w projekcie.

W przypadku kolizji z innymi instalacjami niezwłocznie zawiadomić projektanta i zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji inwestycji.

Wszystkie instalacje wodne muszą być poddane próbie ciśnienia. Ciśnienie próbne musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego, nie mniej niż 10 bar.

Instalację wody pitnej poddać dezynfekcji.

Instalacje wykonać zgodnie z dokumentacja projektowa, ST i zasadami wiedzy technicznej Montaż urządzeń prowadzić wg wytycznych dostawców.

Wykonanie i montaż urządzeń wentylacyjnych i grzewczych powinny być realizowane zgodnie z projektem wykonawczym , w oparciu o aktualne normy, normatywy i przepisy (w tym m.in. z zakresu BHP i p-poż.), w tym: „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych", Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót oraz instrukcje montażowe i szczegółowe wytyczne, opracowane przez producentów urządzeń i materiałów.

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi, opracowanymi przez ich producentów (DTR, instrukcje montażowe, itp.).

Wykonawca instalacji powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje, uprawnienia wykonawcze i doświadczenie w realizacji robót ujętych w zakresie niniejszego opracowania. Osoby nadzorujące prowadzenie robót powinny posiadać państwowe uprawnienia budowlane, w zakresie wykonawstwa instalacji.

W zakresie kosztów wykonania instalacji należy uwzględnić możliwość wystąpienia (i wykonania) dodatkowych robót, nie ujętych w niniejszym projekcie, a niemożliwych do przewidzenia na etapie projektowania.

2 Wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 2.

Użyte materiały powinny odpowiadać polskim normom lub równoważnym oraz mieć aprobaty i certyfikaty wydane przez upoważnione instytucje.

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami bądź inne o ile zostaną zatwierdzone przez Inżyniera.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane" z dnia 7 lipca 1994 r. i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji
- wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną,
- wyroby budowlane oznaczone znakiem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z rozporządzeniem, wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z obowiązującymi przepisami i normami. Kierownik budowy obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

W przypadku zastosowania, w trakcie wykonania instalacji, urządzeń zamiennych w stosunku do zastosowanych w projekcie, Wykonawca instalacji powinien uzyskać od ich dostawcy (producenta) zapewnienie, że są równoważne technicznie, t.j posiadają analogiczne parametry jak urządzenia przyjęte w niniejszym opracowaniu. Wprowadzenie zmian powinno być poprzedzone ich zaakceptowaniem przez Inwestora i projektanta instalacji.

Urządzenia należy zamówić z kompletną automatyką i z pełnym (kompletnym) wyposażeniem, w stanie umożliwiającym ich prawidłową eksploatację, po podłączeniu rurociągów i zasilania elektrycznego.

UWAGA:

Nazw własnych materiałów, urządzeń lub producentów, które mogą pojawić się w Dokumentacji Projektowej i specyfikacji , nie należy traktować, jako narzuconych bądź sugerowanych przez Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza zastosowanie innego równoważnego (spełniającego wymagania podane w dokumentacji przetargowej) materiału lub urządzenia.

2.1 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 urządzeń, silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów, zasuw kołnierzowych.

2.2 Podstawowe materiały do wbudowania

Woda:

- Filtr siatkowy samopłuczący
- rury PP do zgrzewania i na gwint
- rury PE
- zasuwy odcinające kulowe
- zawory czerpalne kulowe
- armatura czerpalna ze złączkami do wężów
- armatura czerpalna
- zawór ze złączką do węża

Kanalizacja sanitarna , technologiczna i deszczowa

- Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe na uszczelki żeliwne
- Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe na uszczelki z PVC-U lite, jednorodne
- Odwodnienia liniowe, korpus polimerobetonowy, ruszt stal nierdzewna
- Zlewy,
- Czyszczaki
- Rury wywiewne

Instalacja grzewcza i wentylacyjna

- przewody wentylacyjne z blachy nierdzewnej kwasoodpornej OH18N9 wg PN-71/H-86020
- rury i kształtki typu SPIRO ze stali nierdzewnej
- biofiltry modułowe
- przepustnice jednopłaszczyznowe
- wentylatory w obudowie dźwiękochłonnej
- króćce elastyczne
- rury stal nierdzewne OH18N9
- grzejniki elektryczne z termostatem
- czerpnie ścienne powietrza
- wywietrzaki dachowe
- podstawy dachowe
- kratki wentylacyjne
- wentylatory dachowe z tłumikiem
- Zestawy zespolone czerpnia + wyrzutnia

Wszystkie materiały powinny być odporne na korozję, generalnie do wykonania elementów instalacji ze stali kwasoodpornej należy stosować stal kwasoodporną min. 0H18N9T. Wykonania materiałowe, które nie znalazły się w STWiORB należy przyjmować wg projektów wykonawczych.

UWAGA:

Nazw własnych materiałów, urządzeń lub producentów, które mogą pojawić się w Dokumentacji Projektowej i specyfikacji , nie należy traktować, jako narzuconych bądź sugerowanych przez Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza zastosowanie innego równoważnego (spełniającego wymagania podane w dokumentacji przetargowej) materiału lub urządzenia.

2.3 Wymagania dla przewodów.

a) Woda i ogrzewanie

- Rury z tworzyw sztucznych PP, PE-X, PE-RT/Al./PE-RT wg wskazań Dokumentacji Projektowej łączonych przez zgrzewanie i na gwint, z atestem PZH
- Rury z PVC- U Minimalne własności fizyko-mechaniczne jakie powinny spełniać rury PVC:
  Materiał: PVC,
  Struktura: ścianka lita, Klasa: S
  Medium: ścieki sanitarne, deszczowe
- Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali nierdzewnej wykonane zostaną ze stali OH18N9 lub 1H18N9T
- Łączenie:

  montażowe: spawanie,

  z armaturą i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal nierdzewna; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur.

b) Przewody wentylacyjne

Wentylacja mechaniczna:

- Kanały wentylacyjne ze stali kwasoodpornej min. 0H18N9
- rury ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9
- inne materiały dopuszczone odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.
- Elastyczne elementy służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z nawiewnikami lub wywiewnikami powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudnozapalnych, posiadać długość nie większą niż1,5m, przy czym nie mogą być prowadzone przez przegrody budowlane.

Wentylacja grawitacyjna :

- Kanały murowane
- Nawiewniki
- Wywiewniki
- Czerpnie
- Kratki
- Kominki wentylacyjne
- Wywietrzaki

*2.4 Wymagania dla armatury oraz urz**ą**dze**ń** wodoci**ą**gowych, kanalizacyjnych.*

Izolacja przewodów wodociągowych

Przewody montowane w bruzdach należy zabezpieczyć przed mechanicznymi uszkodzeniami przez zastosowanie izolacji piankowych zgodnie z wytycznymi producenta przewodów i Dokumentacją Projektową.

Zawory odcinające i czerpalne

Należy stosować zawory kulowe z atestem PZH spełniające wymagania normy PN-EN 1074 -1:2002.

Zlewy w pomieszczeniach porządkowych - ze stali odpornej na korozję zgodnie z PN-EN-695, wyposażone w syfony zlewowe,

Wpusty podłogowe spełniające wymagania normy PN-EN 1253:2002,

*2.5 Wymagania dla urz**ą**dze**ń** grzewczych*

Grzejniki elektryczne , grzejniki trójfazowe, z termostatem

2.6 Wymagania dla urządzeń wentylacyjnych

Wentylatory dachowe - należy montować z tłumikami,

Czerpnie powietrza - należy wykonać z blachy kwasoodpornej,

Włączanie wentylatorów - ręczne i automatyczne przez czujniki temperatury , przy temperaturze wewnętrznej > 35°C.

Wywietrzak dachowy okrągły - wywietrzaki dachowe są częścią instalacji wentylacji naturalnej.

Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła, typu A, do przewodów stalowych - przepustnice składają się z korpusu wykonanego z profilowanej blachy stalowej nierdzewnej. Poszczególne części przepustnicy powinny być zabezpieczone przed korozją przez producenta. Przepustnice należy pakować w kartony i należy je przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Podstawa dachowa typu B - podstawa dachowa typ B o przekroju okrągłym wykonana z blachy stalowej nierdzewnej.

2.7 Składowanie Materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Rury i kształtki plastikowe nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem. który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska. wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1.5 m.

Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi.

Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe. rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

Rury luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu w stosach o wysokości do 0,5 m. Nie należy wsuwać rur o mniejszych średnicach do większych.

Urządzenia sanitarne, wyroby z tworzyw sztucznych i blachy stalowej, grzejniki elektryczne, syfony itp., należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej 5^{o}C.

Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

Materiały powinny być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.

Materiały podstawowe do wentylacji , jak przewody i ich osprzęt nie wymaga opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami z wyjątkiem: śrub i nakrętek, farb i lakierów, kratek wentylacyjnych, anemostatów itp. oraz aparatury kontrolno pomiarowej.

Opakowania szkieletowego wymagają: wentylatory, filtry tkaninowe, chłodnice, odkraplacze, kierownice powietrza, klimatyzatory, szafy sterownicze

W magazynach zamkniętych należy składować: zespoły grzewcze i wentylacyjne, silniki wentylatorów, pompy, reduktory, klimatyzatory itp.

Inny sposób składowania wymaga uzgodnienia z Inżynierem

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 3.

Maszyny, urządzenia i sprzęt które podlegają dozorowi technicznemu , a będą eksploatowane na budowie, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy powinien posiadać ustalone parametry, takie jak dopuszczalny udźwig, nośność, ciśnienie i temperaturę, uwidocznione przez wyraźny i trwały napis.

Ruchome części mechanizmów sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego zagrażające bezpieczeństwu powinny być zaopatrzone w osłony zapobiegające wypadkom.

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości, być sprawny technicznie i przystosowany do stosowania przy występujących w technologii wykonania robót i obróbki materiałów. Stosowany sprzęt powinien być ujęty w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i zaakceptowany przez Inżyniera.

W czasie obsługi i eksploatacji sprzętu należy stosować przepisy bhp i szczegółowe instrukcje obsługi oraz przepisy dozoru technicznego. Sprzęt powinien mieć aktualne dokumenty eksploatacyjne.

Przykładowy sprzęt, którym powinien się posłużyć Wykonawca:

Maszyny i urządzenia do robót instalacyjnych wod-kan, grzewczych m.in. :

- giętarka do rur
- nożyce do cięcia
- szczypce do złączy zaciskowych
- wiertarka
- gwintownica
- inne niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia

Do wykonania prac wentylacyjnych:

- nożyce gilotynowe mechaniczne elektryczne
- spawarka
- spawarka elektryczna wirująca 300 A
- sprężarka powietrza przewoźna elektryczna
- narzędzia montażowe przynależne do systemu rur stalowych - gwintownice elektromechaniczne stacjonarne i przenośne,
- elektronarzędzia
- giętarka do rur
- inne niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia

4 Środki transportu

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 4.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie środki transportu, np.:

- samochód ciężarowy, samowyładowczy,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy

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

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Transport materiałów ich rozładunek i składowanie powinny być zgodne z zaleceniami i instrukcjami producenta.

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta.

Transport i składowanie materiałów (m.in rur i kształtek) muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiału i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio przystosowanymi do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Materiały oraz urządzenia grzewcze i wentylacyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Należy zwrócić szczególną uwagę na określone przez producenta warunki transportu materiałów i urządzeń.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Materiały oraz urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Transport należy przyjąć zgodnie ze specyfikacją bądź inny o ile zostanie zatwierdzony przez Inżyniera

5 Wykonanie robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 5. Instalacje powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,

- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno - budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

5.1 Wymagania szczegółowe

5.1.1 Instalacja wody zimnej

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne.

Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem. Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych. Przewody prowadzone po ścianach zewnętrznych, pomostach, itp. przewidziane w Dokumentacji Projektowej należy zabezpieczyć przed zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej poprzez zaizolowanie cieplne z zastosowaniem kabli grzejnych Nie wolno układać przewodów wodociągowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.

Rozdzielcze przewody wodociągowe mogą być układane poniżej poziomu podłogi budynku niepodpiwniczonego lub poniżej poziomu podłogi piwnicy, przy spełnieniu następujących warunków:

- temperatura wewnętrzna pomieszczeń jest zawsze powyżej 0 °C,
- przewody układane są na głębokości co najmniej 0,3 m poniżej poziomu podłogi w kanałach odkrywanych na całej długości lub przełazowych albo podłoga nie tworzy szczelnej płyty nad przewodem.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. Powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Przewody podejść wody powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny być układane zgodnie z dokumentacją projektowa. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej. Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), rurze płaszczowej lub co najmniej z izolacją powietrzną w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych:

- powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzdy i materiał ją zakrywający,
- w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia.

Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.

Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
- dla przewodów średnicy 32-50 mm - 5 cm,

- dla przewodów średnicy 65 - 80 mm - 7 cm,
- dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.
- Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m. Nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody zimnej lub ciepłej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł

W miejscach przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe należy osadzić tuleje ochronne.

5.1.1.1 Badanie szczelności

Po wykonaniu instalacji wykonać próbę szczelności.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów. przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych..

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji. dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej: 0,1 bar przy zakresie do 10 bar, 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości załadu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i pogoda nie powinna być słoneczna. Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

5.1.1.2 Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową.
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

5.1.1.3 Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) Im w której fest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadza wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia spłukujące miski ustępowe, pisuary, itp. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wodociągowego w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrotny na przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową do nich (doprowadzenie indywidualne lub do grupy. tego samego. typu punktów czerpania), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie uniemożliwiające przepływ zwrotny.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu aby w czasie rozbioru wody napływała ona "pod grzybek".

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji przed elementem zamykającym armatury odcinającej. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony. Wysokość zawieszenia armatury i jej zamocowanie wykonać wg PN-81/B-10700/02 – Instalacje wodociągowe. Wymagania i badania przy odbiorze Jeżeli w dokumentacji projektowej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:

- Zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ścienne do umywalek, zlewozmywaków - 0,25 - 0,35 m nad przyborem

5.2 Instalacja kanalizacyjna

Instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadzać będzie ścieki z budynków do zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej.

Przewody o połączeniach kielichowych, piony kanalizacyjne i przewody odpowietrzające z PVC-U, piony zakończone wywiewkami kanalizacyjnymi na dachu, lub zaworami napowietrzającymi.

Kanalizacja technologiczna -Przewody o połączeniach kielichowych ze stali nierdzewnej. Wpusty podłogowe ze stali nierdzewnej, odwodnienie liniowe ze stali nierdzewnej.

Instalacja kanalizacji deszczowej odprowadzać będzie ścieki deszczowe z dachu budynku do zewnętrznej sieci kanalizacji. Ścieki odprowadzane będą z dachu budynków systemem rynien.

5.2.1 **Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej**

Podejścia i przewody spustowe kanalizacji sanitarnej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody Kanalizacyjne przewody odpływowe odprowadzające ścieki sprawdza się na szczelność przez oględziny po napełnieniu ich woda powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

5.2.2 Prowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnych

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym samooczyszczenie rur.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak. aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- Przewody należy prowadzić: w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego).
- Przewody poziome instalacji kanalizacyjnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody cieplej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.
- Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych powyżej przewodów elektrycznych.
- Przewody kanalizacyjne w miarę możliwości prowadzić prostopadle bądź równolegle do ścian i fundamentów

5.2.3 Montaż przewodów

Połączenia kielichowe przewodów z rur PVC i PP należy uszczelnić zgodnie z instrukcją producenta rur za pomocą pierścienia gumowego ,bosy koniec rury , sfazowany pod kątem 15-20° należy wsunąć do kielicha tak, aby odległość między nim a podstawą kielicha wynosiła minimum 1 cm.

Połączenia zgrzewane należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta, za pomocą odpowiednich zgrzewarek. Połączenia klejone wykonywać zgodnie z instrukcją producenta ,używając tylko kleje opisane w niej.

Połączenia kielichów z rur nierdzewnych na uszczelki odporne na temperaturę do 200°C.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczanie : przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do ich czyszczenia. czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcie umożliwiające ich łatwą eksploatację.

Prowadzenie przewodów odpływowych kanalizacji sanitarnej powinny być układane z zachowaniem minimalnego spadku zależnego od jej średnicy. Minimalne spadki przewodów poziomych wg Dokumentacji Projektowej

Przewody kanalizacyjne poziome prowadzone w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku wysokości 15-20cm. Dno wykopu powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub na podsypce zagęszczonej zabezpieczającej przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej. Stosować rury przeznaczone do montażu pod konstrukcją budowli – obszar zastosowania UD.

5.2.4 Montaż odwodnień liniowych

Odwodnienia liniowe wykonać zgodnie z dokumentacja projektową oraz instrukcją producenta systemu.

5.2.5 Montaż armatury (rewizji, zaworów zwrotnych, zasuw)

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana, tak żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych. Wysokość zawieszenia armatury i jej zamocowanie wykonać wg PN/B-10700. Skrzynki odpływowe na pionach kanalizacji deszczowej umieszczać na wysokości 0,5 m nad terenem. Skrzynka rewizyjna powinna być wyposażona w kratkę i zamykany otwór rewizyjny.

5.2.6 Montaż przyborów i urządzeń

Przybory i urządzenia łączone z instalacją kanalizacyjną należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość jego winna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływania wody z innych przyborów.

Rodzaje przyborów	Minimalna wysokość syfonu
Miski ustępowe, pisuary, zlewy, zmywaki, umywalki	50 – 75 mm
Wpusty podłogowe	50 mm

5.3 Instalacja grzewcza

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawiać poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki

	Odstęp minimalny w cm				
	Od ściany za grzejnikiem	Od ściany bocznej we wnęce z boku bez zamontowanej armatury (1), z zamontowaną armaturą (2)	Od podłogi	Od podokiennika	Od sufitu
Grzejniki stalowe i aluminiowe	5	(1) 15 (2) 25	7	5	30
Grzejniki członowe żeliwne	5	(1) 15 (2) 25	7	7	30

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.

Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

Grzejniki można montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych, stosując odpowiednio wymienione powyżej zasady.

Grzejniki, których montaż w kanale podpodłogowym dopuszcza producent, należy montować w tym kanale zgodnie z instrukcją producenta grzejnika lub zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w Dokumentacji Projektowej.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

5.4 Instalacja wentylacji

5.4.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Wykonanie robót należy wykonać zgodnie ze specyfikacją, bądź inaczej, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Należy montować urządzenia wentylacyjne zgodne z charakterystyką określoną w Dokumentacji Projektowej. Dopuszczalna tolerancja w zakresie wydajności i sprężeniu wynosi ±5% Wentylatory wywiewne i wywietrzaki należy osadzić na podstawach dachowych. Należy montować wentylatory dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach,

5.4.2 Montaż przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów;
- materiału izolacyjnego;
- elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.; o elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

5.4.3 Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

5.4.4 Wentylatory

- Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.
- Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.
- Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
- Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ mm.
- Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;

- ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).
- Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.
- Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.
- Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

5.4.5 Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji. Filtry mogą być:

- mocowane w przegrodzie,
- zamontowane w sieci przewodów. Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr. Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych" prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

5.4.6 Nawiewniki , wywiewniki, okapy

- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszone lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zgniatać tych przewodów,
- stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

Jeśli umożliwiają to warunki budowlane:

- długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić: $L > 3D$;
- przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić: $s < L/8$.
- Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych" prac budowlanych.
- Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

5.4.7 Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

5.4.8 Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

*5.4.9 **Tł**umiki hałasu*

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra T).

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie.

Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

6 Kontrola jako**ś**ci.

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 6.

6.1 Badanie materiałów

Użyte materiały powinny być zgodne z dokumentacją budowlaną i niniejszą Specyfikacją Techniczną - badanie polega na sprawdzeniu rodzaju i cech materiałów z przytoczonymi aktami. Sprawdzenie certyfikatów, atestów i pozwoleń na użycie materiałów do wbudowania.

*6.2 Badanie zgodno**ś**ci z Dokumentacj**ą** Projektow**ą***

- sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym
- sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie realizacji robót zostały wniesione do dokumentacji budowy i uzyskały akceptację Inżyniera

6.3 Kontrole i badania laboratoryjne

- Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i

reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

- Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.
- Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.4 Badania odbiorcze instalacji wodociągowej, grzewczej i kanalizacyjnej

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz z Warunkami technicznymi. Kontroli podlega :

- szczelność instalacji wodociągowej, grzewczej i kanalizacyjnej wraz z zamontowaną armaturą o zgodność wykonania instalacji z dokumentacją projektową o poprawność zamontowania przyborów i urządzeń o regulacja instalacji wodociągowej wody ciepłej o zgodność doboru użytych materiałów
- sposób zabezpieczenia przed możliwością przepływów zwrotnych
- badania armatury odcinającej na instalacji wodociągowej, grzewczej

Odbiór robót zanikających (ocena złączy i szczelności przewodu przed izolacją cieplną) należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót

Realizacja kontroli jakości na budowie powinna odbywać się w postaci kontroli bieżącej (wykonywanej zespołowo lub jednoosobowo zawsze z udziałem Inżyniera) lub odbioru, który powinien być dokonany zawsze komisyjnie, z obowiązkiem sporządzenia odpowiedniego protokółu i wniesienia odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.

Każda czynność montażowa podlega kontroli jakości obejmującej prawidłowość i poprawność wykonania. Oceny prawidłowości wykonania należy dokonywać na podstawie wyników przeprowadzonych bezpośrednio pomiarów lub na podstawie dokumentu zawierającego wyniki wcześniej zrealizowanego pomiaru.

Poprawność wykonania jednej czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, z zasadami sztuki montażowej oraz z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót

6.5 Badania odbiorcze instalacji wentylacji

Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

6.5.1 Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnych z S.T. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych. Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.5.2 Kontrola pracy wentylacji

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;

- Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku;

Jeśli to konieczne, ustawienie

- kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Nastawienie układu regulacji
- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- Kierunek obrotów wentylatorów;
- Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- Działanie wyłącznika;
- Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- Działanie systemu przeciwzamrożeniowego;
- Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- Elementy zabezpieczające silników napędzających.

Kontrola działania filtrów powietrza

- Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych

- Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

Kontrola działania sieci przewodów

- Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach;
- Dostępność do sieci przewodów.

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- Wyrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia (w specjalnych przypadkach określonych w Dokumentacji Projektowej lub Akcie Umowy).

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wyrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- Działania włącznika rozruchowego;
- Działania przeciwzamrożeniowego;
- Działania regulacji strumienia powietrza;
- Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;
- Współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej.

6.5.3 Procedura prac

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy, nawilżania itp.) do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nieużytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji.

Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach,

sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

6.5.4 Procedura pomiarów

- Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.
- Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.
- W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m^2 należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy; większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone. Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.
- Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji.

7 Przedmiar i obmiar robót

Ogólne zasady podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* p. 7.

Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w jednostkach miary podanych w Przedmiarze Robót. Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w Księdze Obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszych ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Dla instalacji sanitarnych przyjęto zasadę rozliczania prac technologicznych w odniesieniu do kluczowego wyposażenia obiektu budowlanego.

Koszty związane z wyposażeniem instalacji w materiały towarzyszące muszą być wliczone przez Wykonawcę w cenę wykonania robót zasadniczych.

Jednostkami obmiaru wykonanych robót jest komplet wykonanej na obiekt:

- instalacji wodociągowej,
- instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej
- instalacji odprowadzenia wód deszczowych
- instalacji wentylacji
- instalacji ogrzewania

8 Odbiór Robót

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 8.

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

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN,EN-PN)

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu, łącznie z wynikami analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych, (dla wody pitnej)
- dokumentacja techniczno-ruchowa i karty gwarancyjne urządzeń,

- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, których wykonano instalację
- instrukcję obsługi instalacji

8.1 Odbiór techniczny częściowy

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie,
- odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót.
- odbiór przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego technicznego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji
- w ramach odbioru częściowego należy : sprawdzić czy odbierany element odpowiada warunkom określonym w niniejszej specyfikacji, a w przypadku odstępstw , sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa, przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze .
- po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych
- w protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym . Do protokołu załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych .
- w przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego , w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego .

8.2 Odbiór techniczny końcowy .

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich
- postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia
- protokołów z prób szczelności,
- rysunków, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

8.3 Sprawdzenie kompletności wykonanych prac instalacyjnych

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

- Badanie ogólne
- Dostępności dla obsługi;
- Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- Kompletności znakowania;
- Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

8.4 Badanie sieci przewodów

- Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

8.5 Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
  - umiejscowienia, dostępu;
  - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
  - systemu zabezpieczeń;
  - wentylacji;
  - oznaczenia;
  - typów kabli;
  - uziemienia;
  - schematów połączeń w obudowach.

8.6 Wykaz dokumentów wymaganych przy odbiorze wentylacji

Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

- Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- Liczba użytkowników;
- Czas działania;
- Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj);
- Inne źródła emisji (jeśli występują);
- Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);
- Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czerpni i wyrzutni powietrza;
- Klasa filtrów
- Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

Wykaz dokumentów inwentarzowych

- Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat oprzewodowania odbiorników);
- Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy oprzewodowania odbiorników;
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem.

Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych i grzewczych w budynku;
- Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- Instrukcja eksploatacji instalacji wentylacji i węzła cieplnego w halach suszarni
- Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

9 Rozliczenie Robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w *ST-00 Wymagania ogólne* p. 9.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

a) Cena montażu urządzeń/instalacji mierzonych w kpl./obiekt obejmuje:

- badania robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- montaż urządzenia z połączeniami z instalacją
- mocowanie urządzenia
- ewentualne zabezpieczenie antykorozyjne
- wykonanie izolacji termicznych
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót, próby końcowe i regulacja i uruchomienie urządzenia

b) Cena montażu rurociągów instalacji mierzonych w m. obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów oraz ich składowanie,
- montaż rur, kształtek przewodów,
- wykonanie systemu mocowań przewodów,
- zabezpieczenia odcinków narażonych na uszkodzenia mechaniczne,
- roboty związane z połączeniem instalacji w istniejących obiektach oraz niezbędne roboty demontażowe
- wykonanie robót podposadzkowych wraz z podsypką, obsypką, zagęszczeniem,
- wykonanie przejść przez przeszkody
- zabezpieczenie antykorozyjne rur
- izolacje termiczne rur
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń (próby szczelności , płukania itp.)
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach

c) Cena montażu armatury mierzonych w szt. obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów oraz ich składowanie,
- montaż z połączeniami i zamocowaniem
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

10 Przepisy związane

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-ISO 7-1: 1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-ISO 228-1: 1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-ISO 4064-2+Adl:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej.

	Wymagania instalacyjne
PN-84/B-01701	Instalacje wewnętrzne wodociągowe. Oznaczenia na rysunkach
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN- B-01706: 1992/ Az 1: 1999	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az 1
PN-87/B-02151.01	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem
PN-87/B-02151.02	Akustyka budowlana. Ochrona Przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-87/B-02151.03	Akustyka budowlana Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania
PN- 76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
PN- 71/B-10420	Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
PN-81/B-10700.02	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze przewody wody zimnej i cieplej z rur stalowych ocynkowanych
PN-81/B-10700.04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
PN-B-10720:1998	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-73001: 1996	Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania
PN-B-73002:1996	Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania
PN - 71/H -04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-EN 1329-1:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli - Niezmiękczony poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-80/C-89203	Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-92/B-10735	Kanalizacja i przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 806-1:2004	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
PN-EN ISO 6946:2004	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
PN-EN ISO 13370:2001	Cieplne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 13789:2001	Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
PN-EN ISO 14683:2001	Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne
PN-EN ISO 228-1:2005	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Wymiary, tolerancje i oznaczenie
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
PN-B-02025:2001	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i

	użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-EN 1057:1999	Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu w zastosowaniach sanitarnych i grzewczych
PN-EN 1333:1998	Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN
PN-EN 10242:1999/A1:2002	Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego
PN-EN ISO 1127	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN ISO 6708:1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-ISO 6761:1996	Rury stalowe. Przegotowanie końców rur i kształtek do spawania
PN-87/B-02151.02	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-B-02151-3:1999	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych
PN-B-10720:1998	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-90/E-05030/00	Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania
PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-85/H-74242	Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
PN-70/H-97050	Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej
PN-77/M-34030	Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania
PN-EN 13480-1:2005	Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 1: Postanowienia ogólne
PN-65/M-69013	Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
PN-EN 1011-1:2001	Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego
PN-EN 1668:2000	Materiały dodatkowe do spawania - Pręty, druty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i drobnoziarnistych oraz ich stopiwa - Klasyfikacja
PN-EN 440:1999	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwa w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie
PN-EN 12072:2002	Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych - Klasyfikacja
PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 12570:2002	Armatura przemysłowa - Metoda ustalania wielkości elementu napędowego
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o

	przekroju prostokątnym - Wymiary
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
PN-B-01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja-Terminologia
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
PN-B-01706	Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (Zmiana Az1)
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
PN-B-03434:1999	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
PN-B-76001:1996	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
PN-EN 12220:2001	Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
PN-B-76002:1976	Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
PN-EN 1751:2002	Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -Właściwości mechaniczne
ENV 12097:1997	Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
PN-EN 12599:2002/AC:2004	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN 12236:2003	Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych - Wymagania wytrzymałościowe
PN-EN 13053:2008	Wentylacja budynków- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Klasyfikacja i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji.
PN-EN 15316-1 : 2009	Systemy ogrzewcze w budynkach-Metoda obliczania zapotrzebowania na energię i sprawności systemów-Część 1 – Wymagania ogólne
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
PN-EN 1264-3:2009	Instalacje wodne grzewcze i chłodzące płaszczyznowe-Część 3: Wymiarowanie.
PN-EN 1264-4:2009	Instalacje wodne grzewcze i chłodzące płaszczyznowe-Część 4: Instalowanie
PN-EN ISO 5801:2008	Wentylatory przemysłowe- Badania charakterystyk działania na stanowiskach znormalizowanych.
PN-EN ISO 5802:2008	Wentylatory przemysłowe- Badania charakterystyk działania miejscu zainstalowania
PN-EN ISO 12499 5803:2008	Wentylatory przemysłowe- Bezpieczeństwo mechaniczne wentylatorów- Zabezpieczenia.
PN-EN ISO 13349:2008	Wentylatory przemysłowe- Słownictwo i definicje kategorii.
PN-EN ISO 13350:2008	Wentylatory przemysłowe- Badania charakterystyk działania wentylatorów strumieniowych.
PN-EN ISO 13351:2008	Wentylatory przemysłowe . Wymiary.
PN-EN 13053:2008	Wentylacja budynków- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Klasyfikacja i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji.
PN-EN 15242:2009	Wentylacja budynków- Metody obliczeniowe do wyznaczania strumieni objętości powietrza w budynkach z uwzględnieniem infiltracji
PN-EN 13141-9:2010	Wentylacja budynków- badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań-Część 9: Urządzenie do przepływu powietrza montowane w przegrodzie zewnętrznej, regulowane poziomem wilgotności powietrza

PN-EN 15239: 2010	Wentylacja budynków- Charakterystyka energetyczna budynków-Wytyczne dotyczące inspekcji systemów wentylacji
PN-EN 15805:2010	Przeciwpyłowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – znormalizowane wymiary
PN-EN 15316-1 : 2009	Systemy ogrzewcze w budynkach-Metoda obliczania zapotrzebowania na energię i sprawności systemów-Część 1 – Wymagania ogólne
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
PN-B-76001:1996	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania

10.1 Inne

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ze zmianami

Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL

- Zeszyt 1. -Komentarz do normy PN-92/B 01706/Azl:1999 -Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem
- Zeszyt 2. -Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania
- Zeszyt 3. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych
- Zeszyt 4. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych
- Zeszyt 5. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych
- Zeszyt 6. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych
- Zeszyt 7 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych
- Zeszyt 8. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych
- Zeszyt 9. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych
- Zeszyt 10. -Wytyczne stosowania i projektowania instalacji z rur miedzianych
- Zeszyt 11. -Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella
- Zeszyt 12. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych
- Zalecane do stosowania przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" z 1994r
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - T. II Instalacje sanitarne
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe - II wydanie
- Wszystkie instalacje winny być budowane zgonie z aktualnie obowiązującymi przepisami bhp i ppoż.

ST- 15 Instalacje technologiczne, wyposażenie technologiczne, montaż

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót: Instalacje technologiczne, wyposażenie technologiczne i montaż przewidzianych do wykonania w ramach Przebudowy, Rozbudowy i Modernizacji Oczyszczalni Ścieków w Łomiankach.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 01 stanowi część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), które należy odnieść do zlecania i wykonania Robót opisanych w punkcie 1.3. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami szczegółowymi zawartymi w ST dla poszczególnych obiektów. Specyfikacje Techniczne uwzględniają obowiązujące normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 13 jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do Robót objętych Kontraktem.

1.3 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót pomiarowych związanych z dostawą i montaże wyposażenia technologicznego. Zakres robót obejmuje:

a) roboty przygotowawcze
- uzyskanie przed przystąpieniem do robót od Zamawiającego danych zawierających lokalizację i współrzędne punktów montażowych,
- przeprowadzenie obliczeń i pomiarów niezbędnych do szczegółowego wytyczenia robót.
- zatwierdzenie u Inżyniera propozycji dostaw materiałów do zabudowy
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego

b) roboty montażowe
- montaż instalacji i rurociągów wewnątrz obiektów
- montaż nowych maszyn i urządzeń
- montaż wyposażenia dodatkowego, urządzeń i instalacji peryferyjnych
- przyłączenia mediów koniecznych do funkcjonowania urządzeń

c) kontrolę jakości
- urządzeń
- połączeń

d) pomiary powykonawcze montażu i lokalizacji
e) dokumentacja inwentaryzacyjna i powykonawcza

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST -00 „Wymagania ogólne" .

Urz**ą**dzenia 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

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN) i postanowieniami Umowy.

1.5 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

Dział	45000000-7	Roboty budowlane
Grupy robót	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasy robót	45250000-4	Roboty w zakresie instalowania, wydobycia produkcji oraz budowy obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego
Kategorie robót	45252100-9	Zakłady oczyszczania ścieków
	45252200-0	Wyposażenie oczyszczalni ścieków

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inżyniera. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inżyniera.

2 Wymagania dotyczące Materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 2.

2.1 Rodzaje wykorzystanych materiałów

2.1.1 Sieci międzyobiektowe należy wykonać z następujących materiałów:

- przewody grawitacyjne z rur poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym (GRP); kamionkowych zgodnych z normą PN-EN 295 lub PVC (zgodnie z norma dla tych rur bezciśnieniowych);
- przewody ciśnieniowe z rur polietylenowych ciśnieniowych, zgrzewanych doczołowo (PE100 dwuwarstwowe z zewnętrzną warstwą ochronną wykonaną z materiału PE100 RC), stalowych w wykonaniu ze stali kwasoodpornych 1.4301 lub żeliwne z żeliwa sferoidalnego, klasy K9 z wewnętrzną powłoką cementową, poliuretanową lub epoksydową;
- studnie rewizyjne z betonowych i żelbetowych elementów prefabrykowanych wykonane z betonu mało nasiąkliwego (nw < 4%), o klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45, o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F-150, łączenie prefabrykatów na uszczelkę gumową, stopnie żeliwne powlekane lub ze stali nierdzewnej wbetonowane fabrycznie w prefabrykaty.

2.1.2 2.1.2. Armatura

Armatura stosowana przy modernizacji i rozbudowie oczyszczalni ścieków powinna spełniać następujące wymagania:

- Na rurociągach zewnętrznych jako zasuwy odcinające:
  - dla rurociągów nie prowadzonych w ziemi - stosować zasuwy nożowe,
  - dla rurociągów prowadzonych w ziemi - stosować zasuwy klinowe z przedłużonymi trzpieniami w tulejach ochronnych i skrzynkami ulicznymi do zabudowy w ziemi; zasuwy tak instalowane muszą być trwale oznaczone w pobliżu miejsca ich instalacji poprzez stosowne tabliczki wykonane z blachy nierdzewnej 1.4301;;
- Zasuwy odcinające w pompowniach – o ile tylko rurociągi nie przebiegają w ziemi – muszą być zasuwami nożowymi; Wyklucza się stosowanie dla ścieków i osadów zasuw nożowych i przepustnic jako zasuw lub przepustnic regulacyjnych;

Jako zasuwy regulacyjne do ścieków i osadów stosować tylko zasuwy klinowe; wyklucza się stosowanie przepustnic regulacyjnych;

Tam gdzie tylko pozwala na to miejsce - zasuwy regulacyjne instalować w studzienkach - tak aby był łatwy do nich dostęp oraz ich montaż i demontaż, Każda zasuwa regulacyjna musi mieć obejście z zasuwą - na wypadek konieczności naprawy zasuwy regulacyjnej,

Przepustnice odcinające i przepustnice regulacyjne mogą być stosowane tylko na rurociągach sprężonego powietrza,

Zasuwy regulacyjne i przepustnice regulacyjne pracujące w podstawowym układzie technologicznym oczyszczania ścieków (poza trybem awaryjnym) powinny być sterowane zdalnie i wyposażone w napędy elektryczne;

Na rurociągach tłocznych o średnicy do 200 mm stosować zawory zwrotne kulowe, na pozostałych rurociągach tłocznych – zawory zwrotne klapowe.

2.1.3 Zasuwy nożowe:

- Szczelność z obu stron (od strony napływu i odpływu);
- Zabudowa międzykołnierzowa;
- By ograniczyć do niezbędnego minimum straty hydrauliczne: gładki przelot dna (tj. bez uskoku), bez krawędzi zatrzymujących, bez rozszerzeń i zwężeń strugi przepływu;
- Uszczelnienie poprzeczne możliwe do regulowania w czasie ruchu, w razie potrzeby możliwe do wymiany bez demontażu armatury z rurociągu;
- Obustronnie wbudowane profile skrobiące do ciągłego czyszczenia płyty zasuwowej;
- Materiały:
  - Elementy korpusu, płyta łożyskowa i element łączący: żeliwo szare;
  - Płyta zasuwowa – stal nierdzewna 1.4301;
  - Uszczelnienie obwodowe U oraz uszcz. poprzeczne: elastomer (NBR);
  - Elementy połączeniowe, wrzeciono: stal nierdzewna
  - Elementy z żeliwa – pokrycie epoksydowe

2.1.4 Zasuwy klinowe:

- Miękko uszczelniona, zabudowa krótka (F4)
- Z obustronnym przyłączem kołnierzowym wg PN-EN 1092-2;
- W przypadku zabudowy podziemnej – wymagania wg PN-EN 558;
- Materiał:
  - korpus i pokrywa zasuwy wykonana z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz
  - wrzeciono ze stali nierdzewnej,
  - klin z żeliwa sferoidalnego z powłoką elastomerową,
  - uszczelnienia elastomerowe,

2.1.5 Napędy elektryczne zasuw i przepustnic:

- Awaryjny tryb ręczny – kółko ręczne, stalowe z powłoką antykorozyjną;
- Protokół komunikacyjny Profibus DP;
- Zintegrowany sterownik typ AC;

- Ochrona antykorozyjna – kat. KS;
- Grzałka anty-kondensacyjna i zabezpieczenie termiczne silnika;
- Stopień ochrony IP68;
- Wykonanie zewnętrzne.

2.1.6 Zawory zwrotne klapowe (dla średnicy powyżej 200 mm):

- Typ: klapowy, kołnierzowy
- Miękko uszczelniana wg EN 12334;
- Całkowicie ogumowany dysk ze zintegrowanym zawieszeniem z EPDM;
- Dysk obustronny, gładki, jednoczęściowy;
- Siedzisko – skośne;
- Przelot – niezawężony.
- Materiał:
  - korpus z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz
  - dysk z żeliwa sferoidalnego, całkowicie wulkanizowany EPDM,
  - śruby pokrywy i nakrętki – stal nierdzewna,
  - korek – mosiężny.

2.1.7 Zawory zwrotne kulowe (do średnicy 200 mm włącznie):

- Typ: kulowy (z kulą tonącą), kołnierzowy;
- Pełny przekrój przepływowy;
- Bez części mechanicznych ruchomych (poza kulą);
- Materiał:
- Korpus, pokrywa z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz;
- Śruby pokrywy: stal nierdzewna;
- Kula: rdzeń pokryty jednolitą powłoką gumowaną NBR

2.1.8 Przepustnice powietrza:

- Typ: centryczna, z wykonaniem typu „Wafer" do montażu pomiędzy kołnierze rurociągu;
- Temperatura pracy -30 do +130°C
- Wymagana szczelność 100% dla obu kierunków przepływu;
- Uszczelnienie NBR, wykładziny wymienne;
- Materiał:
  - korpus z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz
  - dysk soczewkowy wykonany ze stali nierdzewnej 1.4408, bez poprzecznych użebrowań,
  - wał ze stali nierdzewnej;
  - Łożyskowanie co najmniej potrójne ze stali nierdzewnej; Nie dopuszcza się łożyskowania z brązu ani z tworzywa sztucznego

2.1.9 Rury, złączki, kołnierze – w obrębie obiektów

Wszystkie rury, kształtki, złączki i kołnierze muszą odpowiadać polskim normom, lub innym podobnym o międzynarodowym standardzie. Jeżeli zapisy innych rozdziałów nie określają inaczej rurociągi technologiczne w obrębie obiektów (to jest instalacje technologiczne) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 lub – dla rurociągów reagentów - z PE PN 10 SDR 13,6. Zastosowanie będą miały kształtki, złączki, uchwyty itp. ze stali nierdzewnej i z PE oraz króćce przejściowe do tych materiałów, a także materiały do wykonania izolacji cieplnej, takie jak wełna mineralna, pianka poliuretanowa, blacha aluminiowa, blacha ze stali nierdzewnej.

Wszystkie materiały złączne (śruby, nakrętki podkładki) znajdujące się poniżej zwierciadła ścieków lub osadu oraz ponad zwierciadłem ścieków lub osadu muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, pozostałe materiały także ze stali nierdzewnej. Połączenia kołnierzowe wykonywać jako kołnierze luźne wykonane z tego samego materiału co przewód.

2.1.10 Pompy

Wszystkie pompy powinny spełniać następujące wymagania:

- Należy zastosować pompy tego samego producenta. Dla wszystkich pomp zatapialnych zainstalowanych na terenie oczyszczalni powinien być zapewniony wspólny serwis;
- Montaż i demontaż pompy na stanowisku roboczym ma być możliwy bez konieczności opróżniania komory czerpalnej;
- Pompy muszą mieć dwa niezależnie pracujące uszczelnienia mechaniczne;
- Komora separująca silnik od korpusu tłocznego pompy musi być wyposażona w czujnik wilgoci kontrolujący szczelność tej komory;
- Wał pompy powinien być ułożyskowany w łożyskach tocznych nie wymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji;
- Jeżeli nie przedstawiono inaczej w wymaganiach szczegółowych, silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, rodzaj pracy S1, zasilanie prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz;
- Silnik pompy musi posiadać wbudowane szeregowo uzwojenia każdej fazy stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika,
- Chłodzenie silnika - przez otaczający go pompowany czynnik, maksymalna temperatura otoczenia + 40°C;
- Wprowadzenie kabli zasilających do silnika musi zapewnić całkowitą ochronę silnika przed przedostaniem się wilgoci do jego wnętrza poprzez kable;
- Prowadnice rurowe /prowadnica rurowa - w wykonaniu ze stali nierdzewnej;
- Śruby łączące elementy składowe pompy powinny być wykonane ze stali nierdzewnej;
- Śruby fundamentowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej;
- Łańcuch używany do opuszczania i podnoszenia pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej;
- Jeżeli nie przedstawiono inaczej w wymaganiach szczegółowych, owiercenia otworów kołnierza kolana do podłączenia z rurociągiem tłocznym wg DIN 2501 dla PN 16;
- Uszczelki, itp. powinny być łatwe do wymiany, bez użycia narzędzi specjalnych. Jeżeli niezbędne jest użycie narzędzi specjalnych, powinny być włączone do dostawy.
- Wszystkie pompy i przepompownie muszą pochodzić od jednego producenta

2.1.11 Napędy elektryczne

Napędy dobierane są każdorazowo do wielkości zasuwy, zastawki, przepustnicy.

Napędy na armaturze rurociągu muszą spełnić funkcje:
- ochronną
- zabezpieczającą
- sygnalizacyjna
- wykonawczą
- regulacyjną dla wybranych napędów

W zależności od wymagań określonych w dokumentacji projektowej sterowania i automatyki , z napędów powinny być generowane informacje o:

- osiągnięciu położenia Otwórz lub Zamknij,
- przekroczeniu nastawionego momentu na Otwórz i na Zamknij
- informację o działaniu napędu
- informację o położeniu dla napędów projektowanych jako regulacyjne
- informację o awarii:
  - w chwili przekroczenia nastawionego momentu na Otwórz lub Zamknij,
  - przekroczenia nastawionych krańcowych położeń Otwórz lub Zamknij,
  - przekroczenie zadanej maksymalnej temperatury,
  - osiągnięcie nastawionych położeń wewnątrz przedziału Otwórz-Zamknij (tzw. DUO)

Wymagane jest aby napędy posiadały:

- system podwójnego uszczelnienia tzw. „double sealed"
- Silnik na prąd trójfazowy: standardowe napięcie / częstotliwość 400V/50Hz;
- Klasa izolacji F, 3 wyłączniki termiczne
- Rodzaj trybu pracy: S4- 25% ED
- Grzałka antykondensacyjna
- Awaryjne kółko ręczne
- Wykonanie temperaturowe: -25°C +60°C
- Stopień ochrony IP 67
- Zabezpieczenie antykorozyjne KN
- Powłoka Srebrno-szara (DB 701, zbliżony dla RAL 9007)
- Pojedyncze wyłączniki drogi i momentu obrotowego dla każdego kierunku: zamknięte / otwarte
- przekładnia do montażu wskaźnika położenia
- Wyposażenie napędu w moduł sterujący zawierający:
- przyciski sterowania lokalnego - zamknij - stop - otwórz
- przełącznik wyboru trybu pracy miejscowy - wyłączona - zdalny
- styczniki zwrotne blokowane mechanicznie i elektrycznie
- sygnalizacja pozycji skrajnych otwarta/zamknięta ze stycznikami beznapięciowymi sygnalizującymi tryb pracy lokalny/zdalny,

- przekaźnik monitorujący błąd sygnału
- dopuszczalna temperatura zewnętrzna: od -25°C do +70°C
- stopień ochrony IP 67
- zabezpieczenie antykorozyjne KN
- wyposażenie napędu w moduł sterujący napędem na podstawie zdalnego sygnału zadającego położenie, sygnał przekazywany za pośrednictwem cyfrowej magistrali danych np. Profibus, obsługujący za pośrednictwem magistrali sygnalizację pracy i stanu napędu, sygnalizację awarii i komunikatów diagnostycznych

Dla urządzeń zamontowanych wysoko, gdzie nie ma możliwości obsługi z poziomu roboczego należy zainstalować układ sterowania w wersji rozdzielczej w miejscu umożliwiającym obsługę z poziomu roboczego.

2.2 Składowanie materiałów

Przechowywane materiały, urządzenia, maszyny i aparaty należy konserwować i przechowywać w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.
Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu. tak aby. wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Urządzenia, należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej 5°C.
Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego Sprzętu (Sprzęt Wykonawcy), który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność Sprzętu powinny gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie Sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować Sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

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

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

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

4 Środki transportu

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 4.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptacje Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy musza spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5 Wykonanie Robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 5.

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

5.1 Wymagania dla robót demontażowych

Demontaż maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy wykonywać w oparciu o obowiązujące przepisy BHP w zakresie robót rozbiórkowych i demontażowych, pod stałym nadzorem Kierownika Budowy.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami demontażowymi maszyn i urządzeń i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Zdemontowane urządzenia oraz zespoły i podzespoły osprzętu technologicznego należy w uzgodnieniu z Inżynierem zdeponować u Zamawiającego w miejscu przez niego wskazanym.

5.2 Posadowienie urządzeń

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie Urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi.

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 rurarzu, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność - rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.
Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej dopiero po uruchomieniu Urządzenia i jego skontrolowaniu przez Inżyniera pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.

Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie należy ustawić we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

5.3 Montaż maszyn i 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 zapisom 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.) i po uzgodnieniu z operatorem zgłosić gotowość pracy.

Bez zgody Inżyniera oraz uzgodnienia z Operatorem nie wolno rozpocząć prac montażowych. Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli Producenta.

Odstępstwa masy dostarczonego urządzenia powyżej + 20% oraz/lub prędkości nominalnej napędów maszyn i urządzeń powyżej + 30% wymagają przedstawienia opinii/obliczeń sprawdzających fundamentów maszyn i urządzeń, wykonanych przez osobę/projektanta uprawnionego do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie, w rozumieniu prawa Polskiego.

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.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Inżynierem po to, aby budowa instalacji i montaż Urządzeń nie kolidowały z pracą Urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na Plac Budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji zanim instalacja dotrze na Plac Budowy

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy Urządzeń już pracujących.
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 Plac Budowy do momentu Przejęcia przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równolegle prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Elementy, podzespoły i zespoły pochodzące z kooperacji powinny być zgodne z dokumentacją i warunkami zamówienia. Kontrola techniczna producenta urządzenia powinna stwierdzić przydatność dostaw z kooperacji na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

5.4 Montaż rurociągów wewnątrz obiektów

Instalacje technologiczne wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, Wymaganiami szczegółowymi a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Rurociągi technologiczne mogą być wykonane ze stali kwasoodpornej 0H18N9; 1H18N9T, PE HD, PVC-U oraz z włókna szklanego i żywic poliestrowych GRP. Podpory pod rurociągi wykonać ze stali kwasoodpornej.
Materiał rur w danym obiekcie stosować zgodnie z dyspozycją projektanta w dokumentacji technicznej.

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany zbiorników pompowni wykonać jako przejścia szczelne łańcuchowe ze stali kwasoodpornej.

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji.

5.5 Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące.

Wszystkie części znormalizowane, jak: śruby, nakrętki, wkręty, podkładki, zawleczki, wpusty, smarowniczki, uszczelki, łożyska toczne itp. powinny odpowiadać wymaganiom właściwych polskich norm. Wszystkie połączenia śrubowe zostaną wykonane zgodnie z PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe i projektowanie.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości, stosowane na zewnątrz poza miejscami narażonymi na kontakt z wodą lub wilgocią , zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane. Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminiowych, wykonane zostaną z tego samego materiału i pozostaną niepomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali kwasoodpornej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej. Śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania zanurzone w ściekach wykonać ze stali kwasoodpornej o podwyższonej wytrzymałości i trwałości gat. 2H13 (1.4021)..

Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

5.6 Odkuwki.

Szczegóły dotyczące obróbki cieplnej odkuwek o dużych rozmiarach i nazwę ich Wykonawcy należy przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

Należy sporządzić certyfikowane rejestry obróbki cieplnej każdej odkuwki i przedłożyć Inżynierowi w czterech kopiach.

Po obróbce cieplnej, większe elementy odkuwek należy poddać testom wg PN-EN 10254:2002. Wyklucza się stosowania metod badania elementu polegających na jego niszczeniu. W przypadku innych odkuwek, należy przeprowadzić testy na wytrzymałość mechaniczną i chemiczną wg PN próbek pobranych z obszaru elementu wybranego po konsultacji z Inżynierem.

5.7 Osłony

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Wszystkie zastosowane osłony muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

5.8 Spawy

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania.

Wykonawca przedłoży Inżynierowi do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy.
Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na Placu Budowy zostaną zatwierdzone przez Inżyniera przed rozpoczęciem prac.

Połączenia spawane powinny być wykonane odpowiednimi elektrodami zgodnie z obowiązującymi dla danego materiału warunkami technologii i spawania.
Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-90/M-69016.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć świadectwo jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

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

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymogi wynikające z dokumentacji projektowej oraz niniejszych SST i zawierać m.in.:

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

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C.
Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.
Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.
Wszystkie spoiny czołowe powinny być pospawane lub wykonane taką technologią (np przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęśnięcia grani w podspoinie przyjmować wg PN-85/M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.
Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

5.9 Spawanie stali kwasoodpornych

Stale tego typu charakteryzują się strukturą austeniczną o dobrych własnościach spawalniczych. Aby uzyskać dużą odporność spoiny na korozję należy przestrzegać odpowiednich warunków spawania:

- właściwy dobór elektrody otulonej lub drutu spawalniczego do danego gatunku stali,
- spawanie prowadzić w taki sposób, aby nagrzewanie stali w obrębie spoiny było możliwie małe a szybkość chłodzenia po spawaniu duża,
- zaleca się spawanie elektrodami o małych średnicach z dodatkowym odprowadzaniem ciepła np. przez stosowanie podkładek chłodzonych wodą,
- unikanie pęknięć spoin przez odpowiedni dobór materiału do spawania (elektrody, drut).
  Metody spawania:
- ręczna elektrodami otulonymi,
- TiG - spawanie w osłonie argonu.

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.
Szczegółowe warunki spawania dla danej stali określa technolog spawalnik.

5.10 Gwinty i połączenia gwintowe

Gwinty powinny być wykonane jako średniodokładne wg PN-70/M-02133. Powierzchnie gwintów powinny być gładkie o pełnym profilu, bez wyrw, wgniotów i zadziorów. Podcięcia i przejścia na inne średnice powinny być wykonane łukami, jeżeli w dokumentacji nie przewidziano inaczej.
Połączenia gwintowe powinny być po należytym dokręceniu części łączonych, zabezpieczone przed samoczynnym zluzowaniem. Przed połączeniem gwinty powinny być lekkopowleczone smarem stałym. Wystawanie śrub ponad nakrętki powinno być zgodne z PN - 74/M - 82053.

5.11 Połączenia ruchome

Wielkość luzów istniejących w połączeniach ruchomych nie powinna przekraczać wielkości wynikających z dokumentacji technicznej.
Wszystkie miejsca trące w połączeniach ruchowych powinny być nasmarowane zgodnie z wytycznymi smarowania.

5.12 Przejścia szczelne

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany obiektów technologicznych wykonać jako przejścia szczelne za pomocą łańcuchów uszczelniających ze stali kwasoodpornej 0H18N9T.

Zalecenia montażowe o ile w projekcie wykonawczym nie podano szczegółowych danych:
- Należy właściwie dobrać wielkość łańcucha oraz ilość ogniw (nie wolno stosować mniej niż 5 ogniw)
- Rurę medialną należy umieścić współosiowo w otworze. Do zachowania 100% szczelności, maksymalne odchylenie kątowe osi rurociągu od osi otworu nie może przekroczyć 1,25°.
- Opasać rurę łańcuchem i połączyć dwa końce za pomocą śruby.
- Przesunąć łańcuch na rurze do otworu tak, aby jego cała szerokość znalazła się w otworze.
- Równomiernie dokręcić kolejno śruby na obwodzie, zalecamy dokręcanie śrub o max. jeden obrót.
- Uszczelnienie nie może przenosić obciążenia poprzecznego wynikającego z ciężaru rury wraz z medium

Tabela 1 - Tabela doboru:

Typ łańcucha	Wielkość do uszczelnienia (różnica między średnicą otworu a średnicą rury)	Długość ogniwa [mm]	Grubość ogniwa [mm]	Szerokość łańcucha [mm]	Typ śruby
ŁU - 1	26 - 34	30	13	60	M5 x 60
ŁU - 2	32 - 42	35	16	60	M5 x 60
ŁU - 3	40 - 52	40	20	90	M8 x 90
ŁU - 4	50 - 65	48	25	90	M8 x 110
ŁU - 5	62 - 78	56	31	120	M10 x 120
ŁU - 6	76 - 95	68	38	120	M10 x 120
ŁU - 7	92 - 115	82	46	130	M10 x 120
ŁU - 8	112 - 134	99	56	130	M12 x 130
ŁU - 9	132 - 158	104	66	140	M12 x 140
ŁU - 10	156 - 181	104	78	140	M12 x 150
ŁU - 11	180 - 206	114	90	140	M12 x 150

Tabela maksymalnych momentów dokręcania śrub łańcuch uszczelniającego.

Ogniwo łańcucha	ŁU-1	ŁU-2	ŁU-3	ŁU-4	ŁU-5	ŁU-6	ŁU-7	ŁU-8	ŁU-9	ŁU-10	ŁU-11
Max moment [Nm]	8	10	16	18	30	33	35	54	56	58	60

5.13 Podpory pod rurociągi

Podpory pod rurociągi i urządzenia wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub gdzie projekty wykonawcze nie stanowią inaczej ze stali kwasoodpornej 0H18N9T. Podpory pod rurociągi i rządzenia wraz z elementami wyrównującymi i kotwiącymi muszą być wykonane zgodnie z projektem i wymaganiami norm przed rozpoczęciem montażu. Nośność fundamentów i zakotwień powinna być dostateczna do bezpiecznego przeniesienia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji muszą być utrzymywane przez cały czas montażu w stanie zapewniającym bezpieczne przekazywanie obciążeń.
Usytuowanie pakietów stałych powinno umożliwić otoczenie ich podlewką cementowa. Podlewkę cementową wykonać w temperaturze dodatniej wg projektu lub zgodnie z normą PN-B-06200:2002. Dopuszczalne odchyłki rozmieszczenia podpór i śrub kotwiących w stosunku do wymaganego położenia i poziomu określa norma PN-B-06200:1997- tablica 15.

5.14 Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy wyposażenia technologicznego i instalacje wykonane ze stali kwasoodpornej, gumy lub tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia przeciw korozji.

Elementy metalowe wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego powłokami malarskimi. Zabezpieczenie antykorozyjne podlega odbiorowi. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej należy przygotować antykorozyjnie powierzchnie wg poniższego opisu.

Jako standardowe zabezpieczenie elementów stalowych należy dla oczyszczalni ścieków stosować

system powłokowy malarski w oparciu o wyroby epoksydowe o trwałości min. 10 lat.

Elementy stalowe należy zabezpieczyć zestawem farb epoksydowo-poliuretanowym zgodnie z

zasadami:

- Przygotowanie podłoża.
- Stal - oczyszczona do stopnia co najmniej Sa (St) 2 ^{1}/4 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1 lub pokryta ciągłą powłoką farby epoksydowej do gruntowania konstrukcji stalowych (do czasowej ochrony, farba cynkowa, wysokoprocentowa); powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Stal ocynkowana - ogniowo - oczyszczona i bardzo dokładnie odtłuszczona, powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Stal ocynkowana - natryskowo - podłoże zagruntowane farbą epoksydową do gruntowania (do czasowej ochrony) powierzchni stalowych szczególnie eksploatowanych w atmosferze agresywnej chemicznie.
- gruntowanie podłoża o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej : Pierwsza warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania uniwersalną tiksotropową do systemów epoksydowych i poliuretanowych przeznaczoną do malowania powierzchni elementów stalowych, ocynkowanych eksploatowanych w warunkach atmosfery przemysłowej jedną warstwą o grubości średnio 40 ^m. Druga warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania tiksotropową przeznaczoną do gruntowania konstrukcji stalowych, eksploatowanych w atmosferze agresywnej warstwą o grubości 40 |am.
- malowanie nawierzchniowe o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej : malowanie dwiema warstwami emalii poliuretanowej nawierzchniowej przeznaczonej do malowania konstrukcji eksploatowanych w agresywnej atmosferze warstwami o grubości określonej w projekcie wykonawczym średnio ok. 100 | m. elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych. Wykonana powłoka powinna być dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych, odporna na promieniowanie słoneczne, na czynniki atmosfery chemicznej oraz na rozpuszczalniki organiczne

Wykonawca uwzględni warunki techniczne wykonania zabezpieczenia przeciwkorozyjnego w zależności od lokalizacji elementów stalowych i potencjalne zagrożenia. Wykonawca opracuje trzy zestawy zabezpieczeń dla:

- elementów stalowych zanurzonych w ściekach lub intensywnie ochlapywanych

- elementów stalowych znajdujących się ponad zwierciadłem ścieków ale w ich oparach
- elementów stalowych nie znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu ścieków

5.15 Warunki przeprowadzania prac malarskich

Malowana powierzchnia winna być sucha i wolna od śladów rdzy, brudu, kurzu i zgorzeliny. W celu polepszenia adhezji należy powierzchnię szlifować. Szczególną uwagę należy zwrócić na miejsca trudnodostępne lub posiadające ostre krawędzie.

Warunki przeprowadzania prac malarskich wykonać zgodnie z zaleceniami producenta lub normą PN-71/H-97053. W szczególności:

- wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 70%,
- najkorzystniej jest prowadzić prace malarskie przy wilgotności względnej poniżej 65%,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na zewnątrz pomieszczeń we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, w czasie deszczu, mgły czy występowania rosy, jak również na powierzchniach zawilgoconych,
- malowanie na zewnątrz powinno być wykonywane w miarę możliwości w okresie letnim, wyłącznie w dni pogodne, po wyschnięciu rosy,
- nie wolno malować przy temperaturze powietrza poniżej +5°C, a temperatura malowanego przedmiotu nie może w żadnym przypadku przekraczać +40°C.

5.16 Kontrola wykonania

Wykonanie części i podzespołów oraz zespołów, a także montaż urządzeń powinna sprawdzić i odbierać Kontrola Techniczna producenta w obecności Inżyniera, na podstawie zatwierdzonej dokumentacji technicznej. Części i zespoły powinny być po odbiorze nacechowane znakiem Kontroli Technicznej w miejscu ustalonym przez Kontrolę Techniczną.

5.17 Warunki BHP i Ppoż

Przy modernizacji oczyszczalni należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i rozbiórkowo - montażowych na terenie eksploatowanej oczyszczalni:

- wykonywanie głębokich wykopów (konieczne jest zabezpieczenie wykopu zgodnie z projektem konstrukcyjnym oraz przygotowanie bezpiecznych zejść do wykopów np. budowa rurociągów technologicznych i zbiorników żelbetowych
- niebezpieczeństwo wpadnięcia do głębokich zbiorników (np. blok biologiczny, osadnik),
- właściwy rozładunek ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń (np. zbiorniki, prasy, zagęszczacze, pompy, mieszadła),
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów prefabrykowanych z miejsca składowania do miejsca montażu (m.in konieczne jest wyznaczenie strefy ruchu poza strefą prowadzenia prac montażowych oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie),
- zagrożenia przy pracach prowadzonych na istniejącym obiekcie, przy jednoczesnym braku możliwości wyeliminowania obecności osób trzecich tj pracowników oczyszczalni,
- zagrożenia przy robotach budowanych prowadzonych przy montażu i demontażu ciężkich elementów (zbiorniki , pompy, konstrukcje wsporcze),

- zagrożenia przy konieczności wejścia do jakiegokolwiek zbiornika celem dokonania np. demontażu, remontu lub oczyszczania. Przed wejściem wnętrze należy dobrze przewietrzyć przenośnym wentylatorem i usunąć resztki substancji znajdujących się w zbiornikach (np. ścieki, związki chemiczne. Osoba wchodząca do środka winna być wyposażona w aparat tlenowy i asekurowana z zewnątrz.
- przy wykonywaniu prac malarskich wewnątrz zbiorników lub innych podobnych urządzeń oprócz zapewnienia odpowiedniej wymiany powietrza, należy pracownika dodatkowo zabezpieczyć. Praca powinna przebiegać pod nadzorem drugiego pracownika. Pracownik znajdujący się wewnątrz zbiornika musi mieć założone szelki bezpieczeństwa z liną wyrzuconą na zewnątrz. Wewnątrz zbiornika nie należy nanosić powłok lakierowanych za pomocą natrysku.
- Na każdym stanowisku pracy winno znajdować się naczynie z odpowiednim środkiem do zmywania resztek farby ze skóry. Można stosować oleje naturalne, lub odpowiednie roztwory detergentów.
- Każde stanowisko należy wyposażyć w odpowiedni sprzęt gaśniczy.

5.18 Warunki szczegółowe urządzeń technologicznych i wykonania robót.

5.18.1 **Obiekt 31 – budynek mechanicznego oczyszczania ścieków ze stacją dmuchaw**

Budynek mechanicznego oczyszczania ze stacją dmuchaw Ob. 31 jest obiektem nowym, przewidzianym do budowy w południowo części oczyszczalni (na miejscu obecnego budynku odwadniania osadu i tacy ze zbiornikiem PIX - obiekty te przewidziane są do wyburzenia i przeniesienia w inne miejsca). Projektowany budynek Ob. 31 będzie obiektem dwukondygnacyjnym, wielofunkcyjnym, w którym będą zlokalizowane następujące instalacje:

- komora wlotowa ścieków,
- kanały z kratą mechaniczną i ręczną,
- piaskownik wirowy z separatorem piasku,
- zestaw hydroforowy (pompownia wody technologicznej),
- stacja dmuchaw (parter) dla potrzeb reaktora biologicznego (komory nitryfikacji Ob. 32.3) i komór stabilizacji osadu Ob. 33.1/2,
- stacja dmuchaw (piętro) dla potrzeb zbiornika ścieków dowożonych Ob. 09 i zbiornika osadu ustabilizowanego Ob. 10,

W zachodniej części budynku na obu kondygnacjach zlokalizowane będą pomieszczenia przeznaczone do mechanicznego oczyszczania ścieków (strefa mokra), a w części wschodniej pomieszczenia dmuchaw (strefa sucha). Kanały krat zlokalizowane będą na piętrze, a na poziomie parteru posadowiona będzie konstrukcja wsporcza piaskownika oraz separator piasku z płuczką. W pomieszczeniu tym zainstalowany będzie również zestaw hydroforowy ZH-31.

Odprowadzenie pulpy piaskowej do separatora poprzez pompę zatapialna zamontowaną w leju piaskownika. Na rurociągu pulpy piasku zasuwa nożowa z napędem elektrycznym oraz zasuwa nożowa z napędem ręcznym

W celu wzruszenia piasku przed rozpoczęciem pompowania doprowadzone będzie sprężone powietrze z kolektora w pomieszczeniu dmuchaw na poziomie +5,40. Na rurociągu sprężonego powierza układ zaworów odcinających i zwrotnych, w tym zawór elektromagnetyczny włączony w układ sterowania odprowadzaniem pulpy i pracą separatora.

Zestaw hydroforwy ZH-31 będzie służył do zasilania w wodę urządzeń technologicznych takich jak: prasa taśmowa (płukanie taśmy) i separator z płuczką piasku oraz do zraszania złoża w komorze biofiltra punktu zlewnego. Zestaw hydroforowy jest kompletną instalacją wyposażona w autonomiczny układ sterowania. W strefie suchej na piętrze budynku przewiduje się instalację stacji dmuchaw pracującej na potrzeby obiektów zlokalizowanych w starym osadniku Imhoffa Ob. 09 i 10 (zbiornik ścieków dowożonych i zbiornik osadu nadmiernego), a na parterze zamontowane będą dmuchawy na potrzeby

instalacji napowietrzania zainstalowanej w nowym reaktorze biologicznym Ob. 32.3 oraz Ob. 33.1 i 2. W pomieszczeniu dmuchaw na piętrze przewidziano wydzielone pomieszczenie dla szaf zasilająco-sterowniczych, z których będą zasilane dmuchawy i pozostałe odbiorniki energii zlokalizowane w obrębie budynku Ob. 31 i nowego bloku oczyszczania.

Zestawienie wyposażenia technologicznego

Ozn. na schemacie	Opis	Ilość zainst. [szt]	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
1	2	4	5	6	7
	Obiekt nr 31 - Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków				
KM-31	Krata mechaniczna	1	Typ Rodzaj - schodkowa Q=450 m3/h przy poziomie ścieków: przed kratą h1 = 650 mm, za kratą h2 = 450 mm. Prześwit 3 mm Szerokość użyteczna ok. 380 mm Szerokość całkowita ok. 480 mm Wysokość całkowita ok. 1810 mm Wysokość zrzutu skratek ok. 1400 mm	1,1	Z własną szafką zasilająco-sterowniczą Z obudową wentylowaną (z króćcem do odprowadzenia powietrza złowonnego) Szer. kanału - 500 mm
PS-31	Prasa skratek	1	Rodzaj - tłokowa Q=0,5 m3/h Długość całkowita ok.1650 mm Wysokość całkowita ok. 260 mm Kosz zasypowy ok. 500 mm Wydajność 0,5 m3/h Agregat hydrauliczny - moc silnika 1,5 kW	1,5	Dostawa wraz z kratą schodkową
KR-31	Krata ręczna	1	Prześwit 10 mm Materiał: stal nierdzewna 0H18N9 Dostawca: wykonanie warsztatowe		Szer. kanału - 600 mm
PW-31	Piaskownik wirowy		Rodzaj: wirowy z pierścieniem separującym Przepustowość 450 m^3/h Wykonanie materiałowe: pierścień separujący - stal nierdzewna		Konstrukcja żelbetowa
P-31	Pompa piasku	1	Rodzaj - zatapialna z wirnikiem typu VORTEX z powłoką ceramiczną Q=20 m3/h, H=4 m sł.w. Napięcie: 400 V Prąd znamionowy: 3,6A Prędkość obrotowa silnika: 1420 min-1 Średnica króćca tłocznego: DN 65 Wymiar ciał stałych <60 mm Masa pompy: 37 kg Wykonanie materiałowe: Korpus silnika: żeliwo Korpus tłoczny: żeliwo Wirnik: żeliwo utwardzone powłoką	1,3	W zestawie kontrolery zawilgocenia komory olejowej i przegrzania silnika MTU-1 Profil prowadnicy: □ 60 mm Podwójne uszczelnienie mechaniczne

Ozn. na schemacie	Opis	Ilość zainst. [szt]	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
1	2	4	5	6	7
			ceramiczną Wał: stal nierdzewna Elementy złączne: stal nierdzewna Prowadnica: stal nierdzewna		
SP-31	Separator piasku z płuczką	1	Qmax=15 l/s Średnica śruby - 200 mm Masa urządzenia: 905 kg <u>Wykonanie materiałowe:</u> stal nierdzewna	1,67	Z własną szafką sterowniczą Doprowadzenie wody technologicznej do płukania z zaworem elektromagnetycznym, spust organiki zasuwą nożową z napędem elektrycznym
ZH-13	Zestaw hydroforowy	1	Zestaw 4-pompowy Wydajność zestawu Q = 19,5 ÷ 36,0 m3/h (przy pracy 3 pomp) H=76,0 ÷ 50,0 m sł.w. Napięcie 400 V Średnice przyłączy DN80 mm <u>Wyposażenie zestawu:</u> armatura odcinająca dla każdej pompy, zawory zwrotne międzykołnierzowe dla każdej pompy, przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym zabezpieczenie przed pracą pomp na sucho tzw. suchobiegiem manometr kontrolny na ssaniu i tłoczeniu zbiornik przeponowy o pojemności 24 l, PN 10 bar na kolektorze tłocznym <u>Wykonanie materiałowe:</u> orurowanie - stal nierdzewna, rama - stal nierdzewna	12	Demontaż instalacji typ. ZH- ICL5.4.80, prod. Instal Compact z Ob. 13 Zmiana lokalizacji instalacji <u>Wyposażenie szafy zasilająco-sterowniczej:</u> - przetwornica częstotliwości z wbudowanym filtrem przeciwzakłóceniowym, - sterownik mikroprocesorowy, - panel operatorski z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym z możliwością nastaw i odczytu parametrów pracy zestawu hydroforowego, - aparatura zabezpieczająco-łączeniowa, - rozłącznik główny.
DR-31.1 i 2 DR-31.3 i 4	Dmuchawy sprężonego powietrza	4	Rodzaj - rotacyjne Q=1470 m^3/h, p=700 mbar Napięcie: 400 V Prąd znamionowy: 76,7 A Prędkość obrotowa silnika: 2970 min-1 Zawór ciśnieniowy nastawa zaworu: 750 mbar Masa zestawu: 1475 kg	45	W obudowie dźwiękochłonnej Rama nośna ze zintegrowanym tłumikiem tłoczenia Elastyczne łapy antywibracyjne, Przyłącze z wbudowanym klapowym zaworem zwrotnym. Tłumik na ssaniu zintegrowany z filtrem, Mufa z cybantami, DN150, na tłoczeniu Silnik przystosowany do współpracy z falownikiem Falowniki w dostawie z dmuchawami

Ozn. na schemacie	Opis	Ilość zainst. [szt]	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
1	2	4	5	6	7
DR-31.5 DR-31.6 DR-31.7	Dmuchawy powietrza do Ob. 9 i 10	3	Rodzaj - rotacyjne Q=250 m^3/h, p=910 mbar Napięcie: 400 V Prąd znamionowy: 20,1 A Prędkość obrotowa silnika: 2950 min-1 Zawór ciśnieniowy nastawa zaworu: 1000 mbar Masa zestawu: 420 kg	11	W obudowie dźwiękochłonnej Rama nośna ze zintegrowanym tłumikiem tłoczenia Elastyczne łapy antywibracyjne, Przyłącze z wbudowanym klapowym zaworem zwrotnym. Tłumik na ssaniu zintegrowany z filtrem, Mufa z cybantami DN80, na tłoczeniu Silnik przystosowany do współpracy z falownikiem Falowniki w dostawie z dmuchawami

Przejścia rurociągów przez ściany zbiorników poniżej zwierciadła cieczy wykonać jako podwójne przy użyciu łańcuchów typu INTEGRA z elementami stalowymi ze stali nierdzewnej A2.

Przejścia „suche" wypełnić pianką PU. Powierzchnie piany, po usunięciu jej nadmiaru, zabezpieczyć zaprawą klejową.

Wyposażenie technologiczne wewnątrz zbiornika mocować do jego konstrukcji przy użyciu wsporników i uchwytów ze stali nierdzewnej za pomocą kotew rozprężnych A2.

Mocowanie instalacji do ścian i stropów wykonać przy użyciu wsporników ze stali 0H18N9 i kotew A2. Wsporniki – wykonanie warsztatowe.

W obrębie budynku Ob. 31 rurociągi sprężonego powietrza do obiektów Ob. 09, 10, 32.3, 33.1, 33.2 należy zaizolować termicznie:

- rurociągi do średnicy DN 250 (włącznie) - otuliny poliuretanowe 30 mm z osłoną z blachy aluminiowej,
- rurociągi powyżej średnicy DN 250 - wełna mineralna 30 mm z osłoną z blachy aluminiowej

Połączenia gwintowe ze stali nierdzewnej zabezpieczyć smarem przed zatarciem.

Rurociągi technologiczne:

- Rurociąg ścieków surowych DN 400 mm (d450, PE 100 SDR17) należy ułożyć w trakcie prac budowlanych przed wykonaniem posadzki parteru.
- Rurociągi sprężonego powietrza w obrębie budynku - od DN 80 (⍰84 x 2 mm) do DN 300 (⍰304 x 2 mm), 0H18N9.
- Rurociągi powietrza złowonnego w obrębie budynku (od dmuchaw do rusztu RD-32) - DN 80 (⍰84 x 2 mm), 0H18N9.
- Rurociąg pulpy piaskowej - DN 100 (⍰106 x 3 mm), 0H18N9.
- Rurociągi odpływowe ścieków z separacji piasku i organiki - stal nierdzewna od DN 80 mm (⍰84 x 2 mm) do DN 200 mm (⍰204 x 2 mm), 0H18N9.

- Rurociągi wody technologicznej - od DN 25 (d32 PE 100 SDR 17) do DN 80 mm(d90 PE 100 SDR 17).

Armatura:

- Na rurociągach tłocznych sprężonego powietrza zamontować przepustnice odcinające międzykołnierzowe DN 80 mm (dmuchawy DR-31.5-7)) i DN 150 (dmuchawy DR-31.1-4) - na podejściach do dmuchaw
- Na kolektorach sprężonego powietrza do poszczególnych komór zamontować przepustnice regulacyjne międzykołnierzowe DN 300 mm (do rusztów w Ob. 32.3) i DN 150 (do rusztów w Ob. 33.1 i 33.2).
- Na rurociągu pulpy piaskowej zasuwy nożowe międzykołnierzowe:
  - DN 100 mm z napędem elektrycznym,
  - DN 100 mm z napędem ręcznym.
- Na odprowadzeniu organiki z separatora piasku zasuwa nożowa z napędem elektrycznym DN 150 mm (w dostawie separatora). Na doprowadzeniu wody technologicznej do płukania piasku zawór elektromagnetyczny Dn 25 mm (1") gwintowany (w dostawie separatora).
- Na rurociągu sprężonego powietrza do wzruszania pulpy piaskowej w leju piaskownika układ zaworów odcinających i zwrotnych, gwintowanych:
  - zawory kulowe odcinające DN 20 mm,
  - zawór elektromagnetyczny DN 20 mm,
  - zawór zwrotny grzybkowy DN 20 mm.
- Na rurociągach wody technologicznej armatura odcinająca i zwrotna od DN 25 do DN 80. Na połączeniu z instalacją wody pitnej zawór antyskażeniowy typ BA.
- W połączeniach kołnierzowych należy stosować kołnierze stalowe wytłaczane (mat 0H18N9) dla rurociągów ze stali nierdzewnej oraz stalowe powlekane tworzywem sztucznym – dla rurociągów z tworzyw sztucznych. Kołnierze na ciśnienie 1 MPa.

5.18.2 Obiekt 32 – Reaktor biologiczny

Reaktor biologiczny Ob. 32 wraz z komorami stabilizacji osadu Ob. 33 są obiektami nowymi, przewidzianymi do budowy w południowej części oczyszczalni w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących osadników Imhoffa i nowoprojektowanego budynku oczyszczania mechanicznego Ob. 31 (na miejscu obecnego budynku odwadniania osadu i tacy ze zbiornikiem PIX - obiekty te przewidziane są do wyburzenia i przeniesienia w inne miejsca). W czasie normalnej pracy oczyszczalni do nowego reaktora biologicznego Ob. 32 będą dopływały ścieki w ilości ok. 40% łącznej ilości ścieków dopływających z pompowni przy ul. Łąkowej. Pozostałe ok. 60% ścieków będzie kierowane z komory rozdziału za piaskownikiem do istniejącego reaktora cyrkulacyjnego Carrousel Ob. 03.

Nowy ciąg oczyszczania biologicznego będzie się składał z następujących elementów:

- komora rozdziału ścieków KR-1,
- komora selektora Ob. 32.1,
- komora niedotleniona Ob. 32.2 (denitryfikacji),
- komora tlenowa Ob. 32.3 (nitryfikacji).

W selektorze ścieki surowe będą mieszane z osadem recyrkulowanym z pompowni Ob. 36. Do utrzymywania w zawieszeniu mieszaniny ścieków i osadu recyrkulowanego zainstalowane będzie mieszadło zatapialne o osi poziomej. Z komory selektora ścieki będą przepływały grawitacyjnie (przelewem ponad górną krawędzią ściany) do komory denitryfikacji, do której doprowadzane będą również ścieki recyrkulowane z komory nitryfikacji (recyrkulacja wewnętrzna). W komorze denitryfikacji zainstalowane będzie mieszadło zatapialne Mx-32.2 z wciągarką. Z komory denitryfikacji ścieki będą dopływały do komory nitryfikacji, w której zainstalowany będzie system rusztów napowietrzających.

W trybie pracy normalnej ścieki recyrkulowane przepływały będą rurociągiem zainstalowanym przy dnie komory (wlot do rurociągu przy komorze odpływowej KO-1) z do pompowni recyrkulacji wewnętrznej, w której zainstalowane będą dwie pompy recyrkulacji wewnętrznej P-32.1/2 z wciągarką. Pompy te będą podawały ścieki do kanału pomiarowego usytuowanego na ścianie bocznej komory nitryfikacji. W kanale zainstalowana będzie zwężka pomiarowa z czujnikiem poziomu. Z koryta pomiarowego ścieki z osadem czynnym będą kierowane do komory denitryfikacji (w miejscu dopływu ścieków surowych z selektora). W trybie pracy remontowej ścieki do recyrkulacji wewnętrznej będą pobierane z odpływu z komory Ob. 33.2, która wraz komorą Ob. 33.1 w czasie pracy remontowej będzie pełniła funkcję komory nitryfikacji. W tym okresie zasuwa na rurociągu recyrkulacji wewnętrznej z komory Ob. 32.3 będzie zamknięta, a otwarte będą zasuwy na rurociągu z komory Ob. 33.2 do pompowni recyrkulacji wewnętrznej.

Powietrze do napowietrzania ścieków w trybie normalnej pracy oczyszczalni będzie dostarczane z jednej dmuchawy zlokalizowanej na parterze budynku Ob. 31 (druga dmuchawa rezerwowa).

W okresie remontu reaktora Carrousel powietrze do komór Ob. 32.3 oraz Ob. 33.1 i 2 będzie dostarczane z trzech dmuchaw zlokalizowanych w budynku Ob. 31. Łącznie przewiduje się montaż 4 dmuchaw, w tym jedna rezerwowa.

Projektowane komory będą miały następujące wymiary:

Komora rozdziału ścieków KR-1

Wymiary w planie (w świetle ścian): 1600 x 2900 mm

Głębokość całkowita 4200 mm

Komora selektora Ob. 32.1

Pojemność czynna 118,7 m^3

Wymiary w planie (w świetle ścian): 2900 x 6300 mm

Głębokość całkowita 7200 mm

Komora denitryfikacji Ob. 32.2

Pojemność czynna 746 m^3

Wymiary w planie (w świetle ścian): 8300 x 15500 mm

Głębokość całkowita 6500 mm

Komora nitryfikacji Ob. 32.3

Pojemność czynna 1590 m^3

Wymiary w planie (w świetle ścian): 14700 x 18800 mm

Głębokość całkowita 6500 mm

Zbiornik reaktora biologicznego zaprojektowano jako wielokomorowy, szczelny zbiornik żelbetowy z pomostem komunikacyjnym żelbetowym. Dno zbiornika zaprojektowano na rzędnej 77,90 m n.p.m., korona zbiornika na rzędnej 84,40 m n.p.m. (tylko w rejonie komory rozdziału i komory selektora rzędna korony wynosi 85,10). Komora selektora będzie wykonana ze stropem żelbetowym z otworem do montażu i obsługi mieszadła zatapialnego.

Zestawienie wyposażenia technologicznego

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	Obiekt nr 32.1 - Zbiornik selektora z komorą rozdziału ścieków				
Mx-32.1	Mieszadło zatapialne	1	Średnica śmigła - 210 mm Prędkość obrotowa: 1437 min-1 Napięcie: 400 V Prąd znamionowy 3,7A Masa mieszadła: 41 kg Wykonanie materiałowe: Korpus silnika: żeliwo Wirnik i wał: stal nierdzewna Uchwyt mieszadła: stal nierdzewna Elementy złączne: stal nierdzewna Prowadnica: stal nierdzewna	1,5	W zestawie kontrolery zawilgocenia komory olejowej i przegrzania silnika MTU-1 Profil prowadnicy: □ 60 mm
ZW-32.1	Żurawik z wciągarką	1	Typ ŻPR-150 Udźwig - 150 kg Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna		Do obsługi mieszadła Z podstawą do montażu poziomego
	Obiekt nr 32.2 i 3 - Reaktor biologiczny				
Mx-32.2	Mieszadło zatapialne	1	Średnica śmigła: 400 mm Prędkość obrotowa: ok. 680 min^{-1} Napięcie: 400 V Prąd znamionowy 10,9A Masa mieszadła: 96 kg Wykonanie materiałowe: Korpus silnika: żeliwo Uchwyt mieszadła: żeliwo, poliamid Elementy złączne stal nierdzewna Wirnik: stal nierdzewna Wał: stal nierdzewna Prowadnica: stal nierdzewna	4	W zestawie kontrolery zawilgocenia komory olejowej i przegrzania silnika MTU-1 Profil prowadnicy: □ 60 mm
RN-32.3-(1÷10)	Ruszt napowietrzający w Ob-32.3	10	Rodzaj dyfuzorów - rurowe 36 dyfuzorów/sekcje, L=750 mm Wydajność jedn. do 12 m3/h x dyfuzor Wykonanie materiałowe: dyfuzory drobnopęcherzykowe - PE/EPDM rurociągi - stal nierdzewna		Dyfuzory montowane do rusztu z stali nierdzewnej mocowanego do DNa komory, doprowadzenie powietrza do każdej sekcji rurociągiem stalowym ze stali nierdzewnej 0H18N9.
RD-32	Ruszt powietrza złowonnego w Ob-32.3	1	Rodzaj dyfuzorów - rurowe 3 dyfuzory/sekcje, L=1200 mm Wydajność jedn. do 30 m^3/h x dyfuzor Dostawca: wykonanie warsztatowe Wykonanie materiałowe: dyfuzory grubopęcherzykowe- rura perforowana rurociągi - stal nierdzewna	-	

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
P-32.3.1 P-32.3.2	Pompy recyrkulacji wewnętrznej	2	Rodzaj - zatapialna wirowa z wirnikiem Contra block Plus Q=280 m3/h, H=3 m sł.w. Prędkość obrotowa silnika: 1460 min^{-1} Napięcie: 400 V Prąd znamionowy 10,25A Średnica króćca tłocznego: DN 150 Wymiar ciał stałych <75 mm Masa pompy: 168 kg <u>Wykonanie materiałowe:</u> Korpus silnika: żeliwo Korpus tłoczny: żeliwo Wirnik: żeliwo Wał: stal nierdzewna Elementy złączne: stal nierdzewna Prowadnica: stal nierdzewna	4,9	W zestawie kontrolery zawilgocenia komory olejowej i przegrzania silnika MTU-1 Z prowadnicą i stopą sprzęgającą Silnik przystosowany do współpracy z falownikiem Podwójne uszczelnienie mechaniczne
ZW-32.2 ZW-32.3	Żurawik z wciągarką	2	Typ ŻPR-300 Udźwig - 300 kg <u>Wykonanie materiałowe:</u> stal nierdzewna		Do obsługi mieszadła i pomp recyrkulacji wewnętrznej Z podstawą do montażu poziomego (4 podstawy)

Przejścia rurociągów przez ściany zbiorników poniżej zwierciadła cieczy wykonać jako podwójne przy użyciu łańcuchów typu INTEGRA z elementami stalowymi ze stali nierdzewnej A2.

Przejścia „suche" wypełnić pianką PU. Powierzchnie piany, po usunięciu jej nadmiaru, zabezpieczyć zaprawą klejową.

Wyposażenie technologiczne wewnątrz zbiornika mocować do jego konstrukcji przy użyciu wsporników i uchwytów ze stali nierdzewnej za pomocą kotew rozprężnych A2.

Mocowanie instalacji do ścian i stropów wykonać przy użyciu wsporników ze stali 0H18N9 i kotew A2. Wsporniki – wykonanie warsztatowe.

Połączenia gwintowe ze stali nierdzewnej zabezpieczyć smarem przed zatarciem.

Podłączenie rusztów napowietrzających wykonać zgodnie z wytycznymi dostawcy.

<u>Rurociągi technologiczne:</u>

- Rurociąg ścieków z komory rozdziału Kr-1 do reaktora Carrousel - DN 450 (d500 mm, PE100 SDR17).
- Rurociąg osadu recyrkulowanego (wewnątrz komory selektora) - DN 350 (d400 mm, PE100 SDR17).
- Rurociąg ścieków dowożonych (wewnątrz komory selektora) - DN 150 (d160 mm, PE100 SDR17).
- Rurociągi ścieków recyrkulacji wewnętrznej:
  - rurociąg z Ob. 32.3 do pomp P-32.1/2 - DN250 (d280 mm, PE100 SDR17),
  - rurociąg tłoczny od pomp P-32.1/2 do koryta pomiarowego KP - DN200 (ø204 x 2 mm), 0H18N9,

- rurociąg z koryta pomiarowego do komory denitryfikacji Ob. 32.2 - DN450 (d500 mm, PE100 SDR17),

- Rurociągi sprężonego powietrza w obrębie reaktora biologicznego i komór stabilizacji osadu - od DN80 (ø84 x 2 mm) do DN300 (ø304 x 2 mm), 0H18N9.
- Rurociągi powietrza złowonnego w obrębie reaktora biologicznego (do rusztu RD-32) - DN80 (ø84 x 2 mm), 0H18N9.
- Rurociągi powietrza złowonnego w obrębie komory stabilizacji Ob. 33.1 (do rusztu RD-33) - kolektor DN 125 (d140 mmm, PE 100 SDR 17), podejścia do rusztów DN80 (ø84 x 2 mm), 0H18N9.
- Rurociągi tłoczne osadu nadmiernego z pomp P-33.1/2 do zbiornika osadu Ob. 10 - DN 100 (d110 mm, PE100 SDR17).
- Rurociągi pracujące okresowo (spust wód nadosadowych z Ob. 33.2, rurociąg recyrkulacji wewnętrznej z KO-2 do pompowni recyrkulacji wewnętrznej) należy wyposażyć w rury odpowietrzające wyprowadzone ponad zwierciadło ścieków/osadów. Ponadto na rurociągu recyrkulacji wewnętrznej z KO-2 do pompowni recyrkulacji wewnętrznej (czynny tylko w okresie pracy remontowej) należy wykonać odwodnienie z zasuwą DN 50 (zrzut do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni)

Armatura:

- Na podejściach do poszczególnych sekcji rusztów napowietrzających w komorze Ob. 32.3 przepustnice odcinające DN 100 mm, międzykołnierzowe.
- Na podejściach do poszczególnych sekcji rusztów napowietrzających w komorach Ob. 33.1 i 2 przepustnice odcinające DN 80 mm, międzykołnierzowe.
- Na rurociągu ścieków recyrkulacji wewnętrznej w komorze Ob. 32.3 (dopływ do pomp P-32.1/2) zasuwa klinowa kołnierzowa z napędem ręcznym, z wydłużonym trzpieniem (obsługa z poziomu pomostu).
- Na połączeniach kołnierzowych rurociągów z urządzeniami i armaturą kołnierze na ciśnienie do 1,0 MPa.
- Należy stosować kołnierze stalowe wytłaczane (0H18N9) dla rurociągów ze stali nierdzewnej oraz stalowe powlekane tworzywem sztucznym – dla rurociągów z tworzyw sztucznych.
- Na przewodach odwadniających ruszty napowietrzające - zawory kulowe ręczne DN15 mm.

Wszystkie elementy wyposażenia tj mieszadła, prowadnice, żurawiki powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić system.

5.18.3 Obiekt 34 – Pompownia pośrednia z komorą rozdziału ścieków na osadniki

Pompownia pośrednia z komorą rozdziału Ob.34 jest obiektem nowym, przewidzianym do budowy w centralnej części oczyszczalni w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego reaktora Carrousel i istniejących osadników wtórnych. Wszystkie ścieki wraz z osadem czynnym będą odpływać z komory przelewowej reaktora Carrousel oraz z nowego reaktora do nowego obiektu - pompowni pośredniej Ob.34. Pompownia będzie miała postać zbiornika składającego się z pięciu części:

- studnia pomp zatapialnych (mieszadeł pompujących)
- studnia centralna z trzema przelewami (po stronie tłocznej)
- trzy studnie odpływowe na poszczególne osadniki

Do pompowania ścieków przewiduje się zastosowanie mieszadeł pompujących. Zamontowane będą trzy mieszadła (2 mieszadła pracujące + 1 rezerwowe). Do montażu i demontażu mieszadeł służyć będą

prowadnice i zestaw podnośnikowy (żurawik z wciągarką mocowany bezpośrednio do betonu). Montaż mieszadeł pompujących za pomocą kołnierzy sprzęgających według zaleceń producenta.

Na wylocie rurociągów tłocznych zamontowane będą klapy zwrotne kołnierzowe DN250 zabezpieczające przed cofnięciem się ścieków do reaktora Carrousel i nowoprojektowanego reaktora biologicznego.

Praca mieszadeł pompujących będą sterowane od poziomu ścieków w komorze ssawnej.

Rozdział ścieków będzie realizowany poprzez przelewy prostokątne o długości proporcjonalnej do przepływu ścieków na poszczególne osadniki. Do Ob.35 kierowane będą ścieki w ilości 40% ścieków dopływających do pompowni, natomiast do pozostałych osadników po 30%. Przelewy będą pracowały jako niezatopione.

Na rurociągach ścieków do osadników wtórnych zamontowane będą przepływomierze elektromagnetyczne (studzienkach) i zasuwy miękkouszczelnione do zabudowy w ziemi.

Wentylację w studni mieszadeł pompujących tworzyć będzie rura nawiewna PVC Ø110 z nawiewką oraz rura wywiewna PVC Ø110 z wywiewką.

Zestawienie wyposażenia technologicznego

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	Obiekt nr 34 - Pompownia pośrednia z komorą rozdziału				
P-34.1 P-34.2 P-34.3	Mieszadło pompujące	3	Rodzaj - zatapialne Q=290 m3/h, H=0,75 m sł.w. Prędkość obrotowa: ok. 960 obr/min-1 Napięcie: 400 V Średnica śmigła: 250 mm Masa mieszadła: 66 kg Wykonanie materiałowe: Korpus silnika: żeliwo Uchwyt mieszadła: stal nierdzewna Elementy złączne stal nierdzewna Wirnik: stal nierdzewna Wał: stal nierdzewna Prowadnica: stal nierdzewna	2,8	Z prowadnicą i przejściem przez ścianę (rura Dn 250 mm), z klapą zwrotną Dn 250 mm Silnik przystosowany do współpracy z falownikiem, W zestawie czujniki przecieku i temperatury
ZW-34	ŻPR 70/1000 ko – żuraw słupowy, obrotowy, z napędem ręcznym	1	Typ ŻPR-70/1000ko Udźwig - 70 kg Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna	-	Do obsługi mieszadła Z podstawą do montażu poziomego

Przejścia wszystkich rurociągów wykonać przy użyciu łańcuchów typu INTEGRA z elementami stalowymi I.A2. Przejścia rurociągów poniżej zwierciadła cieczy wykonać jako podwójne.

Rurociągi technologiczne:

- Rurociąg ścieków z pompowni pośredniej do osadnika wtórnego Ob.4.01 - PEHD DN 300 (d355 mm, PE100 SDR17).
- Rurociąg ścieków z pompowni pośredniej do osadnika wtórnego Ob.4.02 - PEHD DN 300 (d355 mm, PE100 SDR17).

- Rurociąg ścieków z pompowni pośredniej do osadnika wtórnego Ob.35 - PEHD DN 400 (d450 mm, PE100 SDR17).
- Rurociąg ścieków z osadem czynnym z reaktora Carrousel Ob.03 do pompowni pośredniej Ob.34 - PEHD DN 400 (d450 mm, PE100 SDR17).
- Rurociąg ścieków z osadem czynnym z komory stablizacji osadu Ob.33.1 i 33.2 do pompowni pośredniej Ob.34 - PEHD DN 450 (d500 mm, PE100 SDR17).

Armatura:

- Na rurociągu ścieków z mieszadłami pompującymi zamontowane zostaną klapy zwrotne kołnierzowe DN250. Na połączeniach rurociągów z urządzeniami i armaturą kołnierze stalowe powlekane tworzywem sztucznym, ciśnienie nominalne do 1,0 MPa.

5.18.4 Obiekt 4.1 i 4.2 oraz 35 – Osadniki wtórne

Osadniki wtórne Ob.4.01 i 4.02 są obiektami istniejącymi, zlokalizowanym przy reaktorze Carrousel Ob.03. Dwa istniejące osadniki wtórne – radialne, o średnicy 16 m i powierzchni czynnej 195 m^2 każdy, zostaną zmodernizowane. W zakres modernizacji będzie wchodzić przede wszystkim wymiana zgarniaczy osadu oraz zmiana sposobu odprowadzania części pływających i montaż nowych stalowych koryt odpływowych z dwustronnym przelewem i deflektorem części pływających. W bieżniach osadników zostaną wycięte rowki w których umieszczone będą kable grzejne dla podgrzewania bieżni w okresie zimowym. Wszystkie zgarniacze wyposażone będą we własne lokalne szafki zasilająco-sterownicze.

Zestawienie wyposażenia technologicznego

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	Obiekt nr 04.1 i 04.2 – Osadniki wtórne				
ZO-35	Zgarniacz w osadniku wtórnym	1	Średnica - 16 m Zgarniacz w osadniku wtórnym, na istniejącej kolumnie centralnej Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna	2,35	Wymiana istniejących zgarniaczy osadów i części pływających, montaż nowych koryt stalowych z dwustronnym przelewem, Adaptacja istn. koryt żelbetowych do usuwania części pływających
N-35	Napęd zgarniacza typ:	1		0,12	
P-35	Pompa flotatu: 0	1		1,1	
S-35	Ślimakowy układ do zgarniania flotatu	1	Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 0H18N9	0,12	
SZ-35.1	Szczotka do czyszczenia koryta	1	Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 0H18N9	0,37	
SZ-35.2	Szczotka do czyszczenia bieżni	1	Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 0H18N9	0,37	

Przejścia wszystkich rurociągów wykonać przy użyciu łańcuchów typu INTEGRA z elementami stalowymi kl.A2. Przejścia rurociągów poniżej zwierciadła cieczy wykonać jako podwójne.

Wyposażenie technologiczne wewnątrz zbiornika mocować do jego konstrukcji przy użyciu wsporników i uchwytów ze stali nierdzewnej za pomocą kotew rozporowych z elementami stalowymi klasy A2.

Rurociągi technologiczne:

- Rurociąg ścieków z pompowni pośredniej Od.34 do osadnika wtórnego Ob.4.01 i 4.02 - PEHD DN 300 (d355x21,1mm, PE100 SDR17).
- Rurociąg osadu nadmiernego z osadnika wtórnego Ob.4.01 i 4.02 do pompowni osadu nadmiernego Ob.06 - PEHD DN 250 (d300x21,1mm, PE100 SDR17).
- Rurociąg ścieków oczyszczonych z osadnika wtórnego Ob.4.01 i 4.02 do pompowni przewałowej- PEHD DN 300 (d355x21,1mm, PE100 SDR17).
- Rurociąg części pływających z osadnika wtórnego Ob.4.01 i 4.02 do pompowni części pływających Ob.37- PVC-U DN 150 (d160x4,0mm, PVC-U SDR41 SN4).

Osadnik wtórny Ob.35 jest obiektem nowym, zlokalizowanym pomiędzy istniejącym osadnikiem wtórnym Ob.4.01 i nowoprojektowaną suszarnią osadu. Z uwagi na występujące wysokie przepływy ścieków w okresie opadów atmosferycznych oraz w celu zmniejszenia obciążenia istniejących osadników przewiduje się budowę trzeciego osadnika – osadnika wtórnego Ob.35.

40 % ścieków z pompowni pośredniej Ob.34 kierowane będzie do osadnika wtórnego Ob.35. Zadaniem osadników wtórnych jest oddzielenie osadu czynnego od ścieków oczyszczonych w procesie sedymentacji.

Podczas tego etapu pracy oczyszczalni kłaczki osadu czynnego opadają na dno osadnika jednocześnie się zagęszczając. Natomiast sklarowane ścieki odpływać będą przez przelewy do koryta odpływowego, skąd dalej kierowane będą do istniejącej pompowni przewałowej Ob.05. Osad denny zgarniany będzie za pomocą zgrzebła do centralnego leja i odprowadzany do pompowni osadu nadmiernego Ob.36 wraz z pompownią osadu recyrkulowanego Ob.06. Części pływające z powierzchni zwierciadła ścieków zgarniane będą do kubła zrzutowego flotatu, z którego pompowo odprowadzane będą poza osadnik, do pompowni części pływających Ob.37.

Projektowany osadnik będzie miał następujące wymiary:

Wewnętrzna średnica osadnika: Ø18000 mm

Głębokość całkowita: 3600 mm

Osadnik wyposażony w radialny zgarniacz denny osadu z pomostem jezdnym, koryta odpływowe z przelewami pilastymi oraz zespół transportujący części pływające.

Elementy zgarniacza:

- zgrzebła denne zakończone gumą do zgarniania osadów z dna (zgrzebło wyposażone w kółka prowadzące po dnie osadnika),
- ślimakowy układ odbioru części pływających z systemem pompowym odprowadzania flotatu,
- szczotki do samoczynnego czyszczenia koryta odpływowego i bieżni wyposażone w oddzielne napędy (prędkość obrotów – 70 obr./min).

Wyposażenie pomostu:

- ogumowane koła jezdne, wzmacniane,
- wysuwana drabina wejściowa oraz awaryjna wewnętrzna mocowane do poręczy pomostu,

- konstrukcja pomostu wytrzymała na skręcanie i drgania oraz obciążenie od ciężaru własnego oraz dodatkowych obciążeń komunikacyjnych, eksploatacyjnych i wiatru; pomost wyłożony antypoślizgowymi kratkami,
- szafa zasilająco-sterownicza,
- oświetlenie pomostu z możliwością załączenia w szafie i przy wejściu na pomost.

Wykonanie całości ze stali nierdzewnej 0H18N9

W bieżni osadnika zatopione potrójne kable grzejne dla podgrzewania w okresie zimowym.

Wejście na pomost – schody wykonane ze stali nierdzewnej.

Zestawienie wyposażenia technologicznego

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	Obiekt nr 35 – Osadnik wtórny				
ZO-35	Zgarniacz w osadniku wtórnym	1	Średnica - 18 m Zgarniacz w osadniku wtórnym, na stalowej kolumnie centralnej Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna	2,35	Zgarniacz dna, powierzchni z mechanicznym nagarnianiem, koryto stalowe przelewowe z dwustronnym przelewem pilastym i deską szumową
N-35	Napęd zgarniacza typ:	1		0,12	
P-35	Pompa flotatu:	1	Q=26,1 m^3/h H=2,2 m Średnica króćca ssawnego DN50 Średnica króćca tłocznego DN50	1,1	
S-35	Ślimakowy układ do zgarniania flotatu	1	Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna DIN 1.4301	0,12	
SZ-35.1	Szczotka do czyszczenia koryta	1	Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna DIN 1.4301	0,37	
SZ-35.2	Szczotka do czyszczenia bieżni	1	Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna DIN 1.4301	0,37	

Rurociągi technologiczne:

- Rurociąg ścieków z pompowni pośredniej Od.34 do osadnika wtórnego Ob.35 - PEHD DN 400 (d450x26,6mm, PE 100 SDR17).
- Rurociąg osadu nadmiernego z osadnika wtórnego Ob.35 do pompowni osadu Ob.36 - PEHD DN 300 (d355x21,1mm, PE 100 SDR17).
- Rurociąg ścieków oczyszczonych z osadnika wtórnego Ob.35 do pompowni przewałowej Ob.05 - PEHD DN 300 (d355x21,1mm, PE 100 SDR17).
- Rurociąg części pływających z osadnika wtórnego Ob.35 do pompowni części pływających Ob.37- PEHD DN 150 (d180x10,7mm, PE 100 SDR17).

5.18.5 Obiekt 5 – Pompownia przewałowa

Pompownia przewałowa jest istniejącym obiektem, zlokalizowanym w pobliżu stacji zlewczej ścieków dowożonych. Modernizacja istniejącej pompowni przewałowej nie wchodzi w zakres niniejszego zadania inwestycyjnego. Na pompowni zainstalowana będzie automatyczna stacja poboru próbek (tzw. sampler) z własną szafką zasilająco-sterowniczą, przystosowana do pracy na zewnętrz. Próbki ścieków oczyszczonych będą próbami zbiorczymi z 24 godzin pobrane przez aparat do poboru prób proporcjonalnie do natężenia przepływu.

Zestawienie wyposażenia technologicznego

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	Obiekt nr 05 - Pompownia przewałowa				
ASPP	Automatyczna stacja poboru próbek	1	Pompa perystaltyczna, Butelki 24 × 1 dm3, Osłona termoizolacyjna Komora przechowywania prób z układem chłodzenia,	2,0	Pobór próbek proporcjonalny do przepływu, Współpraca z zewnętrznym pomiarem przepływu, Sterownik z wyświetlaczem LCD, Zabudowa zewnętrzna (-20°C do +40°C)

Przejścia wszystkich rurociągów wykonać przy użyciu łańcuchów typu INTEGRA z elementami stalowymi kl.A2. Przejścia rurociągów poniżej zwierciadła cieczy wykonać jako podwójne.

Wyposażenie technologiczne mocować do konstrukcji przy użyciu wsporników i uchwytów ze stali nierdzewnej za pomocą kotew rozporowych z elementami stalowymi klasy A2.

5.18.6 Obiekt 36 – Pompownia osadów recyrkulowanych i nadmiernych

Pompownia osadu nadmiernego Ob. 06 i Ob.36 pompownia osadu recyrkulowanego jest obiektem częściowo nowym, przewidzianym do budowy w centralnej części oczyszczalni w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego reaktora Carrousel. W pompowni zainstalowane zostaną trzy zatapialne pompy osadu recyrkulowanego oraz jedna pompa osadu nadmiernego (druga pompa będzie stanowiła rezerwę magazynową). W części suchej pompowni będzie zlokalizowana komora zasuw.

Wykonane zostaną dwa rurociągi osadu recyrkulowanego, z których jeden prowadzić będzie do projektowanej komory selektora KS-2 Ob.32, natomiast przy pomocy drugiego osad tłoczony będzie do komory odpływowej obecnej pompowni osadu recyrkulowanego, skąd istniejącym rurociągiem będzie kierowany do komory selektora KS-1. Rurociąg osadu nadmiernego w trybie pracy normalnej będzie kierowany do komory stabilizacji osadu Ob.33, zaś w trybie pracy remontowej - do zbiornika osadu - zagęszczacza Ob.10.

Na rurociągach tłocznych osadu recyrkulowanego i nadmiernego przewiduje się montaż przepływomierzy elektromagnetycznych.

W trybie pracy normalnej jedna pompa będzie współpracowała z układem reaktora Carrousel, a druga z układem nowego ciągu. Trzecia pompa będzie stanowiła rezerwę.

W trybie pracy remontowej będą pracowały dwie pompy recyrkulacji osadu (trzecia rezerwowa).

Wentylację w komorze z zasuwami tworzyć będzie rura nawiewna PVC Ø110 z nawiewką oraz rura wywiewna PVC Ø110 z wywiewką.

Projektowana pompownia będzie miała następujące wymiary:

Wymiary w planie cz.1: 3070 x 4400 mm

Głębok**ość** całkowita 3950 mm

Wymiary w planie cz.2: 12950x 2750 mm

Głębok**ość** całkowita 4250 mm

Będzie to komora żelbetowa ze stropem wyniesionym ponad teren, składająca się z 5 wydzielonych komór (komora pomp, komora zasuw, 3 komory dopływowe) połączona z rozbudowanym, istniejącym budynkiem pompowni (w istniejącym budynku pompowni przewiduje się zburzenie północno-wschodniej ściany zewnętrznej i przedłużenie ścian bocznych w celu połączenia go z nowoprojektowanym obiektem 36).

Dno nowej części pompowni zaprojektowano na rzędnej 78,80 m n.p.m., korona nowej części pompowni znajdować się będzie na rzędnej 84,75 m n.p.m. Pompownia nad częścią zasuw będzie wykonana ze stropem żelbetowym. Reszta nowych komór pompowni przykryta będzie blachą ryflowaną.

Osad będzie płynął z każdego osadnika do innej komory. Następnie przelewami będzie rozpływał się do komory z pompami. Skąd osad recyrkulowany będzie płynął do reaktora Carrousel i do komory selektora Ob.32. Osad nadmierny pompowany będzie do komory stabilizacji osadu Ob.33 i zagęszczacza osadu. Ob10.

Zestawienie wyposa**ż**enia technologicznego

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	Obiekt nr 06 i 36 - Pompownia osadu nadmiernego i pompownia osadu recyrkulowanego				
P-36.1 P-36.2 P-36.3	Pompa recyrkulacji osadu	3	Rodzaj - zatapialna Q=200 m3/h, H=4,6 m sł.w. Prędkość obrotowa silnika: ok. 1470 min^{-1} Napięcie: 400 V Średnica króćca tłocznego: DN 150 Wymiar ciał stałych: <100 mm Masa pompy: ok. 190 kg <u>Wykonanie materiałowe:</u> Korpus silnika: żeliwo Korpus tłoczny: żeliwo Wirnik: żeliwo Wał: stal nierdzewna Elementy złączne: stal nierdzewna Prowadnica: stal nierdzewna	6,0	Z prowadnicą i stopą sprzęgającą Silnik przystosowany do współpracy z falownikiem W zestawie czujniki przecieku i temperatury Podwójne uszczelnienie mechaniczne Montaż pomp według zaleceń producenta
P-36.4 P-36.5	Pompa osadu nadmiernego	2	Rodzaj - zatapialna Q=25 m3/h, H= 6 m sł.w. Wolny przelot <60 mm Napięcie: 400 V Prędkość obrotowa silnika: ok. 1400 min^{-1} Średnica króćca tłocznego: DN 65 Masa pompy: ok. 40 kg <u>Wykonanie materiałowe:</u>	1,3	Demontaż istn. pompy zatapialnej w Ob. 06 i montaż nowej pompy ze stopą sprzęgającą w Ob. 36 (druga pompa - rezerwa magazynowa) W zestawie czujniki przecieku i temperatury Podwójne uszczelnienie mechaniczne Montaż pomp według

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
			Korpus silnika: żeliwo Korpus tłoczny: żeliwo Wirnik: żeliwo Wał: stal nierdzewna Elementy złączne: stal nierdzewna		zaleceń producenta
ZW-36.1 ZW-36.2	ŻPR 300 ko – żuraw słupowy, obrotowy, z napędem	2	<u>Wykonanie materiałowe:</u> stal nierdzewna		Do obsługi pomp osadowych Udźwig wciągarki dostosowany do ciężaru pomp Montaż na stopie bezpośrednio do betonu
PR-36.1 PR-36.2	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 250 typ:	2			
PR-36.3	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100 typ:	1			

Przejścia wszystkich rurociągów wykonać przy użyciu łańcuchów typu INTEGRA z elementami stalowymi kl.A2. Przejścia rurociągów poniżej zwierciadła cieczy wykonać jako podwójne.

Wyposażenie technologiczne wewnątrz zbiornika mocować do jego konstrukcji przy użyciu wsporników i uchwytów ze stali nierdzewnej za pomocą kotew rozporowych z elementami stalowymi klasy A2.

<u>Rurociągi technologiczne:</u>

- Rurociąg ścieków z osadnika wtórnego Ob.4.01 do pompowni osadu recyrkulowanego Ob.36 - PEHD DN 250 (d280 mm, PE 100 SDR 17).
- Rurociąg ścieków z osadnika wtórnego Ob.4.02 do pompowni osadu recyrkulowanego Ob.36 - PEHD DN 250 (d280 mm, PE 100 SDR 17).
- Rurociąg ścieków z osadnika wtórnego Ob.35 do pompowni osadu recyrkulowanego Ob.36 - PEHD DN 300 (d355 mm, PE 100 SDR 17).
- Rurociąg ścieków z pompowni osadu recyrkulowanego Ob.36 do istniejącego Carrousel (wewnątrz budynku) - PEHD DN 250 (d280 mm, PE 100 SDR 17).
- Rurociąg ścieków z pompowni osadu recyrkulowanego Ob.36 do istniejącego Carrousel (istniejący) - DN 300 x 2
- Rurociąg ścieków z pompowni osadu recyrkulowanego Ob.36 do komory selektora Ob.32 (wewnątrz budynku) - PEHD DN 250 (d280 mm, PE 100 SDR 17).
- Rurociąg ścieków z pompowni osadu recyrkulowanego Ob.36 do komory selektora Ob.32 - PEHD DN 350 (d400 mm, PE 100 SDR 17).
- Rurociąg ścieków z pompowni osadu nadmiernego Ob.06 do komory stabilizacji osadu Ob.33 i zagęszczacza osadu Ob.10 - PEHD DN 100 (d110 mm, PE 100 SDR 17).
- Rurociąg ścieków dowożonych ze zbiornika uśredniającego Ob.09 do komory selektora KS-1 i KS-2 (istniejący) – DN 150

Armatura:

- 36/ZN01, 36/ZN02, 36/ZN03 – zasuwa nożowa miękkouszczelniona krótka DN200, L=60mm – zainstalowana na rurociągu osadu recyrkulowanego DN200,
- 36/ZN04, 36/ZN05, 36/ZN06, 36/ZN07, 36/ZN08 – zasuwa nożowa miękkouszczelniona krótka DN250, L=70mm – zainstalowana na rurociągu osadu recyrkulowanego DN250,
- 36/ZN09, 36/ZN10 – zasuwa nożowa miękkouszczelniona krótka DN100, L=50mm – zainstalowana na rurociągu osadu nadmiernego DN100,
- 36/ZW01, 36/ZW02, 36/ZW03 – zawór kulowy zwrotny, kołnierzowy DN200, L=500mm – zainstalowany na rurociągu osadu recyrkulowanego DN200,
- 36/ZW04 – zawór kulowy zwrotny, kołnierzowy DN100, L=300mm – zainstalowany na rurociągu osadu nadmiernego DN100.

Na połączeniach rurociągów z urządzeniami i armaturą kołnierze stalowe powlekane tworzywem sztucznym, ciśnienie nominalne do 1,0 MPa.

Połączenia projektowanych rurociągów z istniejącymi rurociągami należy zweryfikować i dopasować w trakcie realizacji.

5.18.7 Obiekt 33.1 i 33.2 – komora stabilizacji osadu nadmiernego

Lokalizacja zbiorników bezpośrednio przy istniejącym osadniku Imhoffa. Komory stabilizacji osadu połączone są funkcjonalnie z nowym reaktorem biologicznym Ob. 32. Zbiorniki komór stabilizacji zaprojektowano jako oddylatowane, szczelne zbiorniki żelbetowe z pomostem komunikacyjnym żelbetowym. Dno zbiornika zaprojektowano na rzędnej 77,90 m n.p.m., korona zbiornika na rzędnej 84,40 m n.p.m. W komorze KO-1 otwór w ścianie działowej B x H = 600 x 800 mm (zamknięcie zastawką naścienną). Komora odpływowa KO-2 będzie wykonana ze stropem żelbetowym z otworem obsługowym.

Projektowane komory będą miały następujące wymiary:

Komora odpływowa KO-1

Wymiary w planie (w świetle ścian):	800 x 6600 mm
Głębokość całkowita	2600 mm

Komora stabilizacji Ob. 33.1

Pojemność czynna	711 m^3
Wymiary w planie (w świetle ścian):	6600 x 19600 mm
Głębokość całkowita	6500 mm

Komora stabilizacji i zagęszczania Ob. 33.2

Pojemność czynna	545 m^3
Wymiary w planie (w świetle ścian):	6000 x 16500 mm
Głębokość całkowita	6500 mm

Komora odpływowa KO-2

Wymiary w planie (w świetle ścian):	1650 x 2400 mm
Głębokość całkowita	6500 mm

W trybie normalnej pracy oczyszczalni osad nadmierny z pompowni osadu recyrkulowanego Ob. 36 będzie pompowany do komór stabilizacji osadu Ob. 33.1 i 2. Na rurociągu tłocznym zaprojektowano armaturę zaporową oraz przepływomierz. Ilość odprowadzanego osadu nadmiernego będzie określana z poziomu Centralnej Dyspozytorni.

W zbiorniku osadu nadmiernego Ob. 33.1 prowadzone będzie jego magazynowanie i napowietrzanie. Zakłada się napowietrzanie ciągłe. W komorze Ob. 33.2 poza napowietrzaniem osad nadmierny będzie również zagęszczany. W tym celu przewiduje się montaż mieszadła i dekantera na pływakach. Po fazie napowietrzania osad będzie mieszany, po czym nastąpi faza sedymentacji i dekantacji. Mieszanie będzie prowadzone również w przypadku przekroczenia maksymalnego zadanego stężenia tlenu - nastąpi zamknięcie przepustnicy na rurociągu powietrza. Woda nadosadowa będzie odprowadzana poprzez dekanter do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni, a osad zagęszczony będzie przepompowany do zbiornika Ob. 10.

W okresie pracy normalnej w zbiornikach Ob. 33.1 i 2 będzie prowadzony proces stabilizacji osadu, natomiast w okresie pracy remontowej zbiorniki te będą pełniły funkcję komór nitryfikacji. W okresie pracy normalnej zastawka 33/ZR będzie otwarta, natomiast w okresie pracy remontowej powinna być zamknięta.

W czasie pracy normalnej poziom osadu w komorze Ob. 33.2 powinien być utrzymywany poniżej krawędzi przelewu przy komorze odpływowej KO-2 (zakładany maksymalny poziom napełnienia komór Ob. 33.1 i 2 - 5,50 m od dna). Odprowadzanie osadu do zbiornika Ob. 10 pompami P-33.1/2.

W okresie pracy remontowej ścieki z osadem czynnym będą przepływały przez krawędź przelewu (rzędna ok. 83,60) do komory odpływowej KO-2, a następnie rurociągiem d500 PE100 SDR 17 do pompowi pośredniej Ob. 34. W tym okresie będzie również prowadzona recyrkulacja wewnętrzna z komory Ob. 33.2 do komory denitryfikacji poprzez pompownię recyrkulacji wewnętrznej.

Zestawienie wyposażenia technologicznego

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	Obiekt nr 33.1 i 2 - Komora stabilizacji osadu nadmiernego				
Mx-33. 1	Mieszadło zatapialne	1	Średnica śmigła - 650 mm Prędkość obrotowa: ok. 470 min^{-1} Napięcie znamionowe: 400 V Prąd znamionowy 18,2A Masa mieszadła: 150 kg <u>Wykonanie materiałowe:</u> Korpus silnika: żeliwo Uchwyt mieszadła: żeliwo, poliamid Elementy złączne stal nierdzewna Wirnik: stal nierdzewna Wał: stal nierdzewna Prowadnica: stal nierdzewna	5	W zestawie kontrolery zawilgocenia komory olejowej i przegrzania silnika MTU-1 Profil prowadnicy: □ 100 mm
RN-33.1 RN-33.2	Ruszt napowietrzający w Ob-33.1 i 2	10	Rodzaj dyfuzorów - rurowe 18 dyfuzorów, L=750 mm Wydajność jedn. do 12 m3/h <u>Wykonanie materiałowe:</u> dyfuzory drobnopęcherzykowe - PE/EPDM rurociągi - stal nierdzewna		Dyfuzory montowane do rusztu z stali nierdzewnej mocowanego do dna komory, doprowadzenie powietrza do każdej sekcji rurociągiem stalowym ze stali nierdzewnej 0H18N9.
P-33.2.1 P-33.2.2	Pompy osadu ustabilizowanego	2	Rodzaj - zatapialna wirowa z wirnikiem Vortex Q=50 m3/h, H=6,2 m sł.w. Napięcie: 400 V	2,2	Z prowadnicą i stopą sprzęgającą Silnik przystosowany do współpracy z falownikiem W zestawie kontrolery

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
			Prąd znamionowy: 5,15A Prędkość obrotowa silnika: 1412 min^{-1} Średnica króćca tłocznego: DN 80 Wymiar ciał stałych: <80 mm Masa pompy: 45 kg Wykonanie materiałowe: Korpus silnika: żeliwo Korpus tłoczny: żeliwo Wirnik: żeliwo Wał: stal nierdzewna Elementy złączne: stal nierdzewna Prowadnica: stal nierdzewna		zawilgocenia komory olejowej i przegrzania silnika MTU-1 Podwójne uszczelnienie mechaniczne
DK-33	Dekanter wody nadosadowej	1	Q=60 m^3/h Dostawca: wykonanie warsztatowe Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna		Wykonanie warsztatowe Z wężem elastycznym DN 100 mm
ZW-33.1	Żurawik z wciągarką	1	Typ ŻPR-150 Udźwig - 150 kg Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna		Do obsługi pomp osadowych Z podstawą do montażu poziomego (1 podstawa)
ZW-33.2	Żurawik z wciągarką	1	Typ ŻPR-300 Udźwig - 300 kg Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna		Do obsługi mieszadła Z podstawą do montażu poziomego (2 podstawy)

5.18.8 Obiekt 9 i 10 - zbiornik uśredniający ścieków dowożonych i zbiornik osadu nadmiernego

Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych Ob. 09 i zbiornik osadów nadmiernych (zagęszczacz) Ob. 10 są zlokalizowane w istniejącym dwukomorowym zbiorniku przebudowanego przed laty osadnika Imhoffa. Jedna z istniejących komór osadnika Imhoffa będzie pełniła taką samą funkcję jak obecnie, tzn. będzie stanowiła zbiornik uśredniający ścieków dowożonych z możliwością ich napowietrzania.

W tym celu lej komory zostanie częściowo wypłycony. Na nowym, płaskim dnie zostaną zainstalowane ruszty napowietrzające, do których doprowadzone będzie powietrze ze stacji dmuchaw (Ob. 31 - piętro). Przewiduje się wymianę pomp ścieków uśrednionych. Komora zostanie zhermetyzowana (zdejmowalne przykrycie z tworzyw sztucznych), a złowonne powietrze będzie odprowadzone do komory stabilizacji osadu nadmiernego Ob. 33.1 poprzez dmuchawę bocznokanałową.

W czasie normalnej eksploatacji oczyszczalni ścieki uśrednione i odświeżone będą podawane pompami zatapialnymi P-09.1/2 zainstalowanymi na prowadnicach przy pomoście obsługowym bezpośrednio do reaktora Carrousel, a w trybie tzw. pracy remontowej ścieki będą podawane do nowej komory selektora - obiekt 32.1 (tylko w okresach nocnych i okresach mniejszych dopływów ścieków z kanalizacji).

W okresie normalnej pracy oczyszczalni osad nadmierny z pompowni osadu Ob. 36 będzie pompowany do komory stabilizacji Ob. 33.1, w której będzie intensywnie napowietrzany sprężonym powietrzem ze stacji dmuchaw Ob. 31. Z komory stabilizacji 33.1 osad będzie przepływał do komory Ob. 33.2, w której będzie cyklicznie napowietrzany, mieszany i zagęszczany (po zatrzymaniu napowietrzania i mieszania nastąpi faza sedymentacji, a następnie dekantacji wód nadosadowych). Osad ustabilizowany i częściowo zagęszczony będzie podawany pompowo do zbiornika -zagęszczacza Ob.10. W zbiorniku tym osad

nadmierny będzie magazynowany, napowietrzany, uśrednianyi zagęszczany. Zakładamy, że osad nadmierny o stężeniu ok. 1,5-2,5% sm będzie odprowadzany pompowo do stacji odwadniania Ob. 11Z. Przed rozpoczęciem pompowania osadu należy wyłączyć napowietrzanie w celu przeprowadzenia zagęszczania osadu. Sklarowane wody nadosadowe będą odprowadzane do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni (w tym celu przewiduje się dekanter na pływakach sprzężony z zasuwą z napędem elektrycznym).

Zestawienie wyposażenia technologicznego

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	Obiekt nr 9 - Zbiornik **uś**redniają**c**y **ś**cieków dowo**ż**onych				
P-09.1 P-09.2	Pompy ścieków dowożonych uśrednionych	2	Rodzaj - zatapialna z wirnikiem typu Vortex Q=50 m^3/h H=7,6 m sł.w. Wolny przelot <80 mm Prędkość obrotowa silnika: 1440 min^{-1} Napięcie: 400 V Prąd znamionowy 6,4 A Średnica króćca tłocznego: DN 80 Masa pompy: 100 kg <u>Wykonanie materiałowe:</u> Korpus silnika: żeliwo Korpus tłoczny: żeliwo Wirnik: żeliwo Wał: stal nierdzewna Elementy złączne: stal nierdzewna Prowadnica: stal nierdzewna	2,95	Demontaż istniejącej pompy zatapialnej ABS/AFP1041.3M15/4-11 Z prowadnicą i stopą sprzęgającą Silnik przystosowany do współpracy z falownikiem W zestawie kontrolery zawilgocenia komory olejowej i przegrzania silnika MTU-1 Podwójne uszczelnienie mechaniczne
RN-09	Ruszt napowietrzający	2	Rodzaj dyfuzorów - rurowe Ilość - 12 dyfuzorów, L=750 mm Wydajność jedn. do 12 m^3/h <u>Wykonanie materiałowe:</u> dyfuzory drobnopęcherzykowe - PE/EPDM rurociągi - stal nierdzewna		Dyfuzory montowane do rusztu z stali nierdzewnej mocowanego do dna komory, doprowadzenie powietrza do każdej sekcji rurociągiem stalowym ze stali nierdzewnej 0H18N9.
DB-09	Dmuchawa powietrza złowonnego	1	Rodzaj - bocznokanałowa Q=270 m^3/h p=225 mbar Prędkość obrotowa silnika: 2900 min^{-1} Masa dmuchawy: 62 kg <u>Wyposażenie dodatkowe:</u> filtr powietrza, zawór bezpieczeństwa, zawór klapowy – zwrotny, przyłącze elastyczne	5,5	Powietrze kierowane do rusztu grubopęcherzykowego w komorze Ob. 33.1
ZW-09	Żurawik z wciągarką	1	Typ ŻPR-200 Udźwig - 200 kg <u>Wykonanie materiałowe:</u> stal nierdzewna		Do obsługi pompy Z podstawą do montażu poziomego (1 podstawa)

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	Obiekt nr 10 - Zbiornik osadów nadmiernych - zag**ę**szczacz				
P-10.1 P-10.2	Pompy osadów nadmiernych ustabilizowanych	2	Rodzaj - zatapialna z wirnikiem typu Vortex Q=15 m^3/h H=5 m sł.w. Wolny przelot <60 mm Napięcie: 400 V Prąd znamionowy: 3,6A Prędkość obrotowa silnika: 1330 min^{-1} Średnica króćca tłocznego: DN 65 Masa pompy: 37 kg Wykonanie materiałowe: Korpus silnika: żeliwo Korpus tłoczny: żeliwo Wirnik: żeliwo Wał: stal nierdzewna Elementy złączne: stal nierdzewna Prowadnica: stal nierdzewna	1,3	Z prowadnicą i stopą sprzęgającą Silnik przystosowany do współpracy z falownikiem W zestawie kontrolery zawilgocenia komory olejowej i przegrzania silnika MTU-1 Podwójne uszczelnienie mechaniczne
RN-10	Ruszt napowietrzający	2	Rodzaj dyfuzorów - rurowe 16 dyfuzorów, L=750 mm Wydajność jedn. do 12 m3/h Wykonanie materiałowe: dyfuzory drobnopęcherzykowe - PE/EPDM rurociągi - stal nierdzewna		Dyfuzory montowane do rusztu z stali nierdzewnej mocowanego do dna komory, doprowadzenie powietrza do każdej sekcji rurociągiem stalowym ze stali nierdzewnej 0H18N9.
DK-10	Dekanter na pływakach	1	Q=60 m^3/h Dostawca: wykonanie warsztatowe Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna		Z wężem elastycznym Dn 100 mm
ZW-10	Żurawik z wciągarką	1	Typ ŻPR-150 Udźwig - 150 kg Dostawca: PROMA - Jacek Daniel, Poznań Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna		Do obsługi pomp osadu Z podstawą do montażu poziomego (1 podstawa)

Przejścia rurociągów przez ściany zbiorników poniżej zwierciadła cieczy wykonać jako podwójne przy użyciu łańcuchów typu INTEGRA z elementami stalowymi ze stali nierdzewnej A2.

Przejścia „suche" wypełnić pianką PU. Powierzchnie piany, po usunięciu jej nadmiaru, zabezpieczyć zaprawą klejową.

Wyposażenie technologiczne wewnątrz zbiornika mocować do jego konstrukcji przy użyciu wsporników i uchwytów ze stali nierdzewnej za pomocą kotew rozprężnych A2.

Mocowanie instalacji do ścian i stropów wykonać przy użyciu wsporników ze stali 0H18N9 i kotew A2. Wsporniki - wykonanie warsztatowe.

Połączenia gwintowe ze stali nierdzewnej zabezpieczyć smarem przed zatarciem.

Podłączenie rusztów napowietrzających wykonać zgodnie z wytycznymi dostawcy.

Rurociągi technologiczne:

- Rurociąg tłoczne ścieków od pomp do komory zasuw - DN 100 mm (d110, PE100 SDR17).
- Rurociąg osadu ustabilizowanego do stacji odwadniania - DN 80 mm (d90, PE100 SDR17).
- Rurociągi sprężonego powietrza w obrębie Ob. 09 i 10 - Dn80 mm (84 x 2) i DN 100 mm (104 x 2), 0H18N9.
- Rurociągi powietrza złowonnego w obrębie zbiornika Ob. 09 (do rusztów RD-33.1/2) - kolektor Dn 125 mm (d140, PE 100 SDR 17), następnie do rusztów 2 x Dn80 mm (84 x 2), 0H18N9.
- Rurociąg osadu pływającego w obrębie zbiornika Ob. 10 - DN 80 mm (d90, PE100 SDR17).
- Rurociągi tłoczne osadu nadmiernego z pomp P-33.1/2 do zbiornika osadu Ob. 10 - DN 100 mm (d110, PE100 SDR17).
- Dopływ osadu nadmiernego do istniejącej "kieszeni" - rurociąg DN 100 mm (d110, PE 100 SDR 17).
- Odpływ osadu nadmiernego z "kieszeni" do komory Ob. 33.1 - rurociąg DN 150 mm (d160, PE 100 SDR 17).

Armatura:

- Na podejściach do poszczególnych sekcji rusztów napowietrzających w komorach Ob. 09 i Ob. 10 przepustnice odcinające DN 80 mm, międzykołnierzowe.
- Na kolektorach sprężonego powietrza przepustnice DN 100 mm z napędem elektrycznym, międzykołnierzowe.
- Na rurociągach tłocznych ścieków dowożonych zasuwy nożowe i zawory zwrotne kulowe DN 100 mm.
- Na rurociągach tłocznych osadów ustabilizowanych zasuwy nożowe i zawory zwrotne kulowe DN 80 mm.
- Na odejściu rurociągu osadu nadmiernego do komory Ob. 33.1 zastawka naścienna, kołowa z napędem ręcznym DN 150 mm (w okresie normalnej pracy oczyszczalni zawsze otwarta).
- Na rurociągu spustowym wód nadosadowych ze zbiornika Ob. 10 zasuwa klinowa kołnierzowa DN 100 z napędem elektrycznym.
- Na połączeniach kołnierzowych rurociągów z urządzeniami i armaturą należy stosować kołnierze stalowe wytłaczane (mat 0H18N9) dla rurociągów ze stali nierdzewnej oraz stalowe powlekane tworzywem sztucznym – dla rurociągów z tworzyw sztucznych.
- Na przewodach odwadniających ruszty napowietrzające - zawory kulowe ręczne Dn15 mm.

5.18.9 Obiekt 11.Z - stacja odwadniania osadów

Stacja odwadniania osadu jest obiektem nowym, zlokalizowanym w pobliżu suszarni osadowych. Wstępnie zagęszczony i ustabilizowany osad nadmierny odprowadzany będzie ze zbiornika osadu do nowego budynku odwadniania osadu (istniejący budynek będzie wyburzony). Stara prasa odwadniająca osad zostanie zdemontowana wraz ze wszystkimi instalacjami towarzyszącymi. Nowy budynek odwadniania zlokalizowany będzie w sąsiedztwie suszarni osadu. W budynku tym będzie zainstalowana nowa stacja odwadniająca osad.

Stacja będzie się składać z następujących głównych urządzeń:

- Maceratora nożowego osadu - do rozdrabniania części stałych, zintegrowany ze zbiornikiem separującym do zatrzymywania kamieni i metali ,
- Pompy nadawy osadu - do podawania rozdrobnionego osadu do zbiornika flokulatora stanowiącego pierwszy element zespołu prasy taśmowej zintegrowanej z zagęszczaczem,

- Prasy taśmowej filtracyjnej ze zintegrowanym zagęszczaczem wstępnym osadu - opis poniżej,
- Stacji roztwarzania i dozowania polielektrolitu składającej się z trzykomorowego zbiornika wyposażonego w następujące elementy:
  - komorę dojrzewania wyposażoną w króciec przelewowy oraz króciec do podłączenia pompy polielektrolitu;
  - pojemnik zasypowy z pokrywą,
  - podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu,
  - zespół kontroli dostarczania wody, składający się z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem;
  - czujniki poziomu polielektrolitu;
  - układ roztwarzania z pomiarem przepływu,
  - dwa mieszadła wolnoobrotowe, dwułopatkowe, ze stali nierdzewnej,

W skład stacji dozowania polielektrolitu wchodzi również szafa sterownicza - kontrolująca i zabezpieczająca pracę zespołu przygotowania i dozowania polielektrolitu oraz podajnika śrubowego i mieszadeł.

- Przenośników spiralnych osadu odwodnionego.
- Rurociągów osadu, wody płuczącej, polielektrolitu – wykonanie PE.

Projektowana stacja będzie miała następujące wymiary:

Wymiary w planie: 1328x698 cm

Budynek stacji odwadniania osadu będzie podzielony ścianką na dwa pomieszczenia. Pierwsze większe o wymiarach wewnętrznych 620x1030cm, gdzie znajdować się będzie prasa taśmowa, pompa nadawy, macerator, sprężarka, pompa polielektrolitu oraz pompa wody płuczącej. Drugie pomieszczenie ma wymiary wewnętrzne 203x620cm i znajdować się w nim będzie stacja przygotowania polielektrolitu oraz szafa sterownicza prasy. Posadzkę stacji odwadniania zaprojektowano na rzędnej 79,20 m n.p.m.

Zestawienie wyposażenia technologicznego

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	Obiekt nr 11Z – Stacja odwadniania osadu				
PT-11	Prasa taśmowa	1	Typ - taśmowa z zagęszczaczem wstępnym Szerokość taśmy 2 m, Wydajność 420 kg sm/h (do 20 m3/h) Wymiary:ok. 5200 x 2900 x 2700 mm Masa: ok. 9400 kg	2,2	W dostawie szafka zasilająco-sterownicza i flokulator dynamiczny
MO-11	macerator nożowy z napędem oraz modułem autorewers	1	Typ - nożowy Q=4 - 20 m3/h p=1 bar Napięcie: 400 V, 50Hz Prędkość obrotowa - ok. 200 min-1 Średnica króćców ssawny/tłoczny: DN100/DN100 <u>Wykonanie materiałowe:</u> płyta tnąca i noże - stal narzędziowa separator - stal galwanizowana	2,2	Zintegrowany zbiornik separujący z otworem rewizyjnym z deklem zaślepiającym Moduł sterowniczy z funkcją "autorewers"

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
P-11.1	pompa z podstawą i napędem	1	Typ - ślimakowa Q=4 - 20 m3/h p=2 bar Napięcie: 400 V, 50Hz Prędkość obrotowa - ok. 60 - 300 min^{-1} Średnica króćców ssawny/tłoczny: DN80/DN80 <u>Wykonanie materiałowe:</u> stator - elastomer rotor - stal chromowa hartowana	4,0	Zabezpieczenie przed suchobiegiem Sterowanie z szafki zasilająco-sterowniczej prasy taśmowej
P-11.2	pompa polielektrolitu z podstawą i napędem	1	Typ - ślimakowa Q=150-1000 l/h p=2 bar Napięcie: 400 V, 50Hz Prędkość obrotowa - ok. 50 - 350 min^{-1} Średnica króćców ssawny/tłoczny: G1 1/4"/G1 1/4" <u>Wykonanie materiałowe:</u> stator - elastomer rotor - stal chromowa hartowana	0,37	Zabezpieczenie przed suchobiegiem Sterowanie z szafki zasilająco-sterowniczej stacji przygotowania polielektrolitu
P-11.3	pompa płucząca	1	Rodzaj - suchostojąca, Q=8 m3/h, H=75 m sł.w. Napięcie: 400 V Prędkość obrotowa silnika: ok. 2900 min^{-1} Średnica króćca tłocznego: DN 40 Masa pompy: ok. 50 kg Wykonanie materiałowe: Korpus tłoczny: żeliwo Wirnik: żeliwo Wał: stal nierdzewna Elementy złączne: stal nierdzewna	3,0	
SD-11	stacja przygotowania polielektrolitu	1	Typ - automat Zbiornik trzykomorowy (mat. PE) z mieszadłami - 2 szt. Podajnik proszku z podajnikiem Wymiary: ok. 2400x 950 x 1600 mm Masa - ok. 430 kg	2,6	Szafka zasilająco sterownicza
PO-11.1	Przenośnik osadu z prasy (poziomy)	1	Typ - bezwałowy Średnica - 300 mm Długość - 2,20 m <u>Wykonanie materiałowe</u>: korpus - stal nierdzewna z wykładziną z tworzywa spirala - - stal konstrukcyjna	2,2	Sterowanie z szafki zasilająco-sterowniczej prasy taśmowej
PO-11.2	Przenośnik osadu do suszarni (ukośny)	1	Typ - bezwałowy Średnica - 250 mm Długość - 6,5 m <u>Wykonanie materiałowe</u>: korpus - stal nierdzewna z wykładziną z tworzywa spirala - - stal konstrukcyjna	3,0	jw.
KP-11	Sprężarka tłokowa	1	Typ - tłokowa Q=140 l/min p=10 bar Objętość zbiornika - ok. 25 l Masa - ok. 35 kg	1,5	

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	przepływomierz do polielektrolitu DN25	1			
	przepływomierz do wody DN50	1			
	przepływomierz do osadu DN80	1			

Przejścia wszystkich rurociągów wykonać przy użyciu łańcuchów typu INTEGRA z elementami stalowymi kl.A2.

Wyposażenie technologiczne wewnątrz budynku mocować do jego konstrukcji przy użyciu wsporników i uchwytów ze stali nierdzewnej za pomocą kotew rozporowych z elementami stalowymi klasy A2.

Rurociągi technologiczne:

- Rurociąg osadu nadmiernego z Ob.10 do stacji odwadniania osadu Ob.11Z - PEHD Dn 80 (d90 mm, PE100 SDR17).
- Wodociąg wody technologicznej – PP 63x8,7mm
- Wodociąg wody miejskiej – PP 32x3,9mm
- Rurociągi kanalizacji do studzienki kanalizacyjnej STP2 – PVC Ø200mm i PVC Ø110mm

Armatura:

- Na rurociągu osadu nadmiernego z maceratorem zamontowano trzy zasuwy DN 80 nożowe międzykołnierzowe oraz dwa kompensatory gumowe DN80. Zaś na rurociągu polielektrolitu zamontowano trzy zawory kulowe DN 25. Na połączeniach rurociągów z urządzeniami i armaturą kołnierze z tego samego materiału co rurociągi (PEHD lub stalowe nierdzewne) na ciśnienie do 1,0 MPa.

5.18.10 **Sł**oneczna suszarnia osadów

a). Hale suszarni

W celu wysuszenia mechanicznie odwodnionych komunalnych osadów ściekowych zaprojektowana zostanie słoneczna suszarnia osadów wspomagana ogrzewaniem podłogowym. Będzie to tzw. suszarnia hybrydowa (połączenie suszenia dwoma rodzajami energii odnawialnej: energii słonecznej i energii cieplnej odzyskanej ze ścieków oczyszczonych).

Suszarnia słoneczna składała będzie się z 2 hal suszarniczych o wymiarach zewnętrznych:

- hala nr 1: 12,14 x 98,80 m
- hala nr 2: 12,14 x 107,20 m

Hale zaprojektowana jako jednokondygnacyjne, jednonawowe. Konstrukcja hal z profili stalowych zamkniętych, cynkowanych na gorąco. Wytrzymałość konstrukcji hal (obciążenie wiatrem i śniegiem) należy dostosować do warunków klimatycznych Łomianek. Rozstaw osiowy ram nośnych ustroju 2,10 m. Konstrukcja hal ma zapewnić swobodny przejazd mechanicznej przerzucarce osadów na całej czynnej szerokości i długości hali (szczegółowe wytyczne od dostawcy urządzenia).

Dach suszarni dwuspadowy, o kącie pochylenia połaci ca 25 stopni, ułatwiający zsuwanie się śniegu z dachu – kąt pochylenia połaci dachowej stosowany jest powszechnie w halach suszarniczych.

Wysokość użytkowa hal w części roboczej ca 2,60 m. W szczycie hali od strony rozładunku i załadunku osadu na 10 m od czoła hali należy zaprojektować przewyższenie umożliwiające wjazd ładowarki czołowej z osadem oraz montaż przenośników zadających osad. Dopuszczalny ciężar ładowarki ca 6 T (np. Ładowarka czołowa JCB 407b Dynamic).

Wysokość użytkowa hal w część przewyższonej ca 3,6 m.

Do pokrycia hal suszarniczych wykorzystane zostaną płyty poliwęglanowe. Mocowanie poliwęglanu do płatwi i ram wg wytycznych producenta wybranego systemu. W szczytach hal bramy rolowane, podnoszone do góry szerokości 8 m i wysokości ca 3,5m. Dodatkowo w obu szczytach obu hal należy zaprojektować drzwi wejściowe dla obsługi.

W odległości ca 5,0 m od szczytu hali w miejscu odbioru suszu wykonać zagłębienie (koryto) na całej szerokości, w którym zainstalowany będzie poprzeczny przenośnik spiralny (bezwałowy), transportujący wysuszony osad do łącznika (łączącego obie hale). Osad z przenośnika poprzecznego zasypywany będzie do przenośnika ukośnego w łączniku, który zadawał będzie susz na środki transportowe lub kontenera. Łącznik będzie przylegał bezpośrednio do hal i zostanie również pokryty poliwęglanem zabezpieczającym przed warunkami atmosferycznymi. Podłoga na całej czynnej długości i szerokości hal wykonana zostanie w formie ogrzewanej posadzki z zatopionymi w betonie rurami grzejnymi. Ogrzewana posadzka wspomagała będzie proces suszenia osadów i uniezależniała go od warunków atmosferycznych. W kalenicy hal od strony zawietrznej (przybliżony kierunek - wschodni) na połowie długości części niższej hali zaprojektowany zostanie automatycznie otwierany i zamykany wywietrznik uchylny (okno dachowe) o szerokości 1,5 m.

Pod dachem konstrukcji wewnątrz hal umieszczone zostaną wentylatory mieszające. Wody opadowe (umownie czyste) z dachów hal suszarniczych zbierane będą rynnami. Odprowadzenie na tereny przyległe - opaska ze żwiru i otoczaków. Powierzchnie między halami i opaska wokół nich zostaną utwardzone poprzez wysypanie kamieniami – otoczakami. Sposób ten powszechnie stosowany jest jako rozwiązanie umożliwiające powierzchniowe wchłanianie i przenikanie wód opadowych i roztopowych do niższych warstw gruntu. W szczycie hal, od strony załadunku/rozładunku należy przewidzieć plac manewrowy oraz drogę dojazdową, którą należy włączyć w istniejący układ komunikacyjny oczyszczalni.

Wyposażenie technologiczne

a) Przerzucarka osadu

Suszone osady będą równomiernie przerzucane/mieszane, transportowane i recyrkulowane na całej czynnej długości hali przy pomocy nawowej przerzucarki osadu, która poruszała się będzie po dwóch bocznych, betonowych cokołach jezdnych. Sterowanie napędami urządzenia odbywało się będzie według określonego trybu w układzie automatycznym. Osad będzie transportowany w sposób ciągły, z możliwością pobierania osadu w małych lub dużych porcjach. Przerzucarka osadów umożliwiała będzie rozkładanie osadu w warstwach o różnej wysokości, a także cięcie, kruszenie suszonego osadu oraz wytwarzanie granulatu o kształcie i wielkości kamyków/groszku.

Przerzucarka zapewnia również możliwość automatycznej recyrkulacji i mieszania osadu wysuszonego z osadem wilgotnym dostarczanym na początek suszarni, w celu wyrównania wilgotności na całej długości hali. Funkcja ta zapewnia minimalizację pylenia w końcowej części hali oraz zapobiega ewentualności wystąpienia fazy kleistej w przypadku słabego odwodnienia osadów zadawanych do suszenia. Funkcje technologiczne przerzucarki:

- jednoczesne przerzucanie i napowietrzanie osadu na całej powierzchni i głębokości suszonej warstwy,
- przemieszczanie suszonego osadu z jednego do drugiego końca hali i zasypu do przenośnika poprzecznego – odbierającego,

- równomiernie rozkładanie osadu na całej czynnej długości i szerokości hali,
- możliwość nabierania i transport suszu powyżej warstwy suszonego osadu bez kontaktu ze złożem osadu.

Charakterystyka techniczna proponowanej przerzucarki osadów:

Przerzucarka nawowa. Urządzenie wykonane w całości (poza napędami, łożyskami itp.) ze stali nierdzewnej 1.4301 poddane w całości wytrawianiu przez zanurzenie w kąpieli kwaśnej.

Napędy: podkład z żywicy syntetycznej, lakier nitrocelulozowy, RAL 5015. Materiał pozostałych części (rolki, węże itd.): materiał odporny na korozję.

Systemy robocze przerzucarki osadu napędzane są przez motoreduktory sterowane przetwornicą częstotliwości za pośrednictwem połączenia łańcucha i koła zębatego trzpieniowego.

Część robocza urządzenia składa się z dwóch półokrągłych łopatek kieszeniowych, umieszczonych na bębnie głównym. Łopatki pobierają i wysypują osad naprzemiennie, tzn. zawartość pierwszej łopatki jest zrzucana w miejsce opróżnione przez drugą. Podczas pobierania osadu i przemieszczania w obrębie łopatki, poprzez nadanie ruchu obrotowego osady ulegają granulacji. Praca przerzucarki jest w pełni zautomatyzowana i nie wymaga zaangażowania ze strony personelu obsługowego.

Sterowanie urządzeniem odbywa się za pośrednictwem panelu operacyjnego. Szafa sterownicza przerzucarki zamontowana wewnątrz hali suszarni od strony załadunku osadu. Oprogramowanie służy kontroli, wizualizacji i archiwizacji danych. Panel sterowania wyposażony we wszystkie elementy niezbędne do automatycznej pracy instalacji, włączniki/wyłączniki wszystkich napędów, zabezpieczenie przed przeciążeniem, bezpieczniki, zamykany wyłącznik główny. Wyświetlanie godzin pracy, sygnałów pracy i awarii. System sterowania umożliwia wykonanie następujących funkcji:

- swobodne programowanie sterownika
- identyfikacja i wskazywanie alarmu
- rejestrowanie danych pomiarowych
- włączanie i ustawianie punktów informacyjnych
- przełączanie instalacji w powiązaniu z nastawami czasowymi i programami
- kontrola wartości nastaw granicznych pomiarów analogowych
- sterowanie logiczne
- sterowanie sekwencyjne
- włączanie/wyłączanie napędów.

Parametry charakteryzujące przerzucarkę

Parametr	Wartości
Ilość sztuk	2
Szerokość robocza, czynna	11000 ±10 mm
Całkowity ciężar urządzenia:	4800 kg
Maksymalna wysokość warstwy osadu:	30 cm
Prędkość jazdy podczas pracy :	80 cm/min
Prędkość najazdowa na wybraną pozycję:	1000 cm/min

Napęd trakcyjny –	1 szt.: Moc: 2,2 kW klasa ochrony IP 66
Napęd przewracarki	– 2 szt.: Moc: 2,2 kW klasa ochrony IP 66
Napęd podnoszący	1 szt.: Moc: 0,5 kW klasa ochrony IP 55

b) Wentylatory mieszające

Wentylatory mieszające mają za zadanie wymuszenie odpowiedniej cyrkulacji powietrza wewnątrz hal. Wentylacja zapewnia odpowiednie mieszanie się powietrza w hali suszarniczej, poprzez likwidację zastoisk, w zależności od zapotrzebowania określanego przez układ automatyki suszarni. Wentylatory montowane będą do konstrukcji pod dachem każdej hali. Ustawienie wentylatorów pod kątem ca 45 stopni w kierunku załadunku osadów do hali, zapewni odpowiednie skierowanie strumienia powietrza i równomierne mieszanie wewnątrz hali. Rozmieszczenie wentylatorów przedstawiono w części graficznej. Sposób mocowania wentylatora zgodnie z instrukcją montażu producenta wentylatorów. Sterowanie i regulacja wentylacji prowadzona będzie z systemu sterowania i automatyki dostarczanego wraz z urządzeniem przerzucającym suszony osad. Wydajność zastosowanych wentylatorów została określona na podstawie praktyki eksploatacyjnej funkcjonujących suszarni słonecznych i zapewnia odpowiednią krotność wymian powietrza w hali suszarniczej w zależności od zapotrzebowania określanego przez układ automatyki urządzenia przerzucającego osady. Wymagana wydajność wentylacji dla celów słonecznego suszenia wynosi 8÷10 wymian na godzinę (w odniesieniu do kubatury suszarni). Dla prawidłowego przebiegu procesu suszenia osadu przyjmuje się, że wymagany jest 1 wentylator na ca 100 m2 powierzchni suszarni.

W omawianym przypadku powierzchnia całkowita hal 1 i 2 wynosi odpowiednio 1199,43 m2 i 1301,41 m^2. W związku z powyższym przyjęto odpowiednio 12 i 14 wentylatorów na halę. Należy zastosować wentylatory osiowe o wydajności 5700 m3 /h każdy.

Regulacja pracy wentylatorów prowadzona będzie automatycznie na podstawie pomiaru wilgotności powietrza wewnątrz hali i regulowana będzie przez system automatyki przewracarki osadu.

Dobrano wentylatory osiowe mieszające ze stali nierdzewnej, łopatki pokryte farba epoksydową, wydłużona obudowa w formie strumienicy ze stali nierdzewnej:

- średnica: 510 mm
- wydajność: 5700 m3/h
- długość obudowy: 400 mm
- P: 350 W
- prędkość obrotowa silnika: 1 400 obr./min
- waga: 11 kg

c) System okien dachowych- wywietrznika dachowego

W kalenicy hal na połowie długości hali, za częścią przewyższoną, od strony zawietrznej (przybliżony kierunek - wschodni) należy zaprojektować otwierany i zamykany wywietrznik uchylny (okno dachowe) o szerokości 1,5 m. Wywietrznik dachowy umożliwiał będzie wentylację grawitacyjną hali suszarniczej.

Wywietrznik dachowy wykorzystywał będzie mechaniczny system podnoszenia, typowy dla świetlików uchylnych dachowych. Napęd z motoreduktora. Moc silnika 0,75 kW; moment obrotowy nie mniejszy niż 300 Nm. Motoreduktor umieszczony centralnie na środku głównego wału, rozdzielającego wywietrznik na dwie części. Wał główny napędowy łożyskowany co 2,1 m, łożyska mocowane do konstrukcji hali. Wypychacze zębatkowe proste (listwy zębate) długości ca 1,2 m. System podnoszenia okien zabezpieczony wyłącznikami krańcowymi, mechanicznymi lub optycznymi. Sterowanie okien dachowych automatyczne sygnałem z urządzenia przerzucającego osady. Nawiew powietrza odbywał się będzie przez zainstalowane w szczycie hal (od strony przeciwległej do załadunku/rozładunku) nawiewne klapy uchylne – czerpnie powietrza.

d) System załadunku osadów

Opracowana technologia słonecznego suszenia osadów z dodatkowym ogrzewaniem podłogowym zakłada regularny załadunek osadów do wszystkich hal suszarni. Każda z hal w układzie dobowym napełniana będzie mechanicznie odwodnionym osadem w ilości ca ½ strumienia dziennej produkcji osadu. Osad zadawany będzie bezpośrednio na posadzkę hal. Zadawanie osadów do hal prowadzone będzie przenośnikami spiralnymi, bezwałowymi. Przenośniki bezwałowe „odporne" są na zmianę suchej masy osadów, umożliwiającransport osadów o znacznie większej suchej masie niż 20% bez negatywnych konsekwencji związanych z zapychaniem, czy koniecznością stosowania dodatków smarnych, nadających poślizg transportowanemu medium.

Kompletny system załadunku osadów składał się będzie z 3 przenośników. Przenośnik ukośny z hali stacji odwadniania i 2 przenośniki poziome w halach, usytuowane na około dziewiątym metrze każdej hali, poza strefą odbioru osadów. Wykonanie przenośników:

obudowa – stal nierdzewna, wyłożona wewnątrz wykładziną poślizgową,

spirala przenośnika – stal czarna.

Przenośniki zamontowane będą na odpowiednich konstrukcjach wsporczych i odwieszone zostaną do konstrukcji nośnej hali. Przenośniki wykonane zostaną w wersji ocieplonej i ogrzewanej. Części przenośników przebiegające wewnątrz hal nie będą ogrzewanie i ocieplone. Osady ze stacji odwadniania przenośnikiem ukośnym zadawane będą do przenośnika zadającego osady do pierwszej hali suszarni, przylegającej do stacji SOO. Przenośnik ukośny zadający osad ze stacji odwadniania uwzględniony zostanie w projekcie stacji odwadniania. Przenośnik w hali suszarni posiadał będzie 3 punkty zrzutowe sterowane zasuwami elektrycznymi, przez które osad zsypywany będzie na posadzkę hali. W przypadku zamknięcia zasuw osad przesuwany będzie dalej do kolejnego przenośnika zadającego osady do 2 hali. Przenośnik ten również posiadał będzie 3 punkty zrzutowe sterowane zasuwami elektrycznymi. Zadawanie osadów do hali Nr 1 odbywało się będzie w następujący sposób: w pierwszej kolejności otwarta zostanie zsuwa EZ1 i zasypana zostanie przez nią na posadzkę odpowiednia porcja osadu. Wielkość porcji ustalona zostanie przez układ automatyki przerzucarki SRT. W następnej kolejności otwarta zostanie zasuwa EZ2, a zamknięta EZ1 i odbywało się będzie zsypywanie drugiej porcji osadu. Po otrzymaniu sygnału z przerzucarki zasuwa zostanie zamknięta, a otworzy się zasuwa EZ3. Analogiczne prowadzone będzie zasypywanie porcji osadów przez kolejne zasuwy. Podobnie, zadawanie osadów prowadzone będzie w Hali Nr 2.

Charakterystyka dobranych przenośników:

Nazwa	Opis
Przenośnik PZ1 hala 1	PRZENOŚNIK ŚRUBOWY BEZWAŁOWY OSADU ODWODNIONEGO; przepustowość ok. 4m3/h L=12,798 m, kąt wzniosu 0°, P = 4 kW, z wlotem dla osadu z przenośnika ze stacji odwadniania, wraz z konstrukcją wsporczą; Wykonanie: koryto rynny w kształcie litery U o grubości 3 mm wykładzina z tworzywa sztucznego – odporna na ścieranie o grubości 10 mm lej oraz kątowniki wykonane ze stali nierdzewnej SS 2333 (AISI304) koryto wykonane ze stali AISI304

	spirala AF265 wykonana ze stali specjalnej odpornej na ścieranie Napęd: moc silnika 3 kW zasilanie 400 V 50 Hz 9,0 A klasa ochrony IP 65 Przenośnik ogrzewany listwą grzejną części na zewnątrz hali 0,8 kW (ogrzewanie wełna 100 mm + okapturzenie ze stali AISI304 0,8 mm) Przenośnik wyposażony w 3 elektrozasuwy (3x0,4kW)
Przenośnik PZ2 hala 2	PRZENOŚNIK ŚRUBOWY BEZWAŁOWY OSADU ODWODNIONEGO; przepustowość ok. 4m3/h L=15,806 m, kąt wzniosu 0°, P =4 kW, z wlotem dla osadu z przenośnika z hali nr 1, wraz z konstrukcją wsporczą; Wykonanie: koryto rynny w kształcie litery U o grubości 3 mm wykładzina z tworzywa sztucznego – odporna na ścieranie o grubości 10 mm lej oraz kątowniki wykonane ze stali nierdzewnej SS 2333 (AISI304) koryto wykonane ze stali AISI304 spirala AF265 wykonana ze stali specjalnej odpornej na ścieranie Napęd: moc silnika 3 kW zasilanie 400 V 50 Hz 9,0 A klasa ochrony IP 65 Przenośnik ogrzewany listwa grzejną pomiędzy halami 1,1 kW (ogrzewanie wełna 100 mm + okapturzenie ze stali AISI304 0,8 mm) Przenośnik wyposażony w 3 elektrozasuwy (3x0,4 kW)

Zadawanie osadu do poszczególnych hal sterowane będzie automatycznie wg programu technologii suszenia. Możliwy będzie również załadunek odwodnionych osadów za pomocą ładowarki czołowej. W ten sposób można będzie załadowywać do hal odwodnione osady magazynowane na terenie magazynu osadów. Ładowarka dostarczała będzie osad na początek każdej hali suszarni. Podobnie jak w przypadku pierwszym, osad z łyżki ładowarki wysypywany będzie na 3 pryzmy, w jednej linii – na całej czynnej szerokości hali, poza strefą odbioru suszu. Dla umożliwienia wjazdu ładowarki do hal zostaną one przewyższone, a zaprojektowane w posadzce hal przenośniki odbierające, posiadały będą od góry zabezpieczenie (metalowa kratka o rzadkich oczkach) umożliwiając ładowarce przejazd do strefy załadunku.

e) System rozładunku osadów

Dobrana przerzucarka osadów SRT 11/Huber SE umożliwia pobieranie wysuszonego osadu z końca hali i przewożenie go do odbioru na początek hali. Tak więc suchy osad z każdej hali za pomocą przerzucarki wsypywany będzie do przenośnika odbierającego. Rozładunek wysuszonego osadu realizowany będzie systemem przenośników odbierających, na który składały się będą poziome przenośniki poprzeczne, usytuowane w posadzce każdej hali oraz wspólny przenośnik ukośny z koszem zasypowym w łączniku.

Przenośniki poprzeczne zostaną zlokalizowane w posadzce każdej hali od strony załadunku/rozładunku osadów. W posadzce hali Nr 1 w odległości ca 5,0 m od czoła hali zaprojektowane zostanie zagłębienie o wymiarach ca 50 cm x 50 cm, na jej całej szerokości, stanowiące koryto przenośnika odbierającego.

Koryto przenośnika w hali Nr 2 zostanie wykonane z przesunięciem ca 50 cm w stronę wjazdu. W korytach zamontowane zostaną przenośniki bezwałowe. Przenośniki komunikowały się będą z wspólnym przenośnikiem ukośnym – odbierającym, zlokalizowanym pomiędzy halami. Dla zabezpieczenia przenośników przed warunkami atmosferycznymi, pomiędzy halami zabudowany zostanie łącznik.

Charakterystyka przenośników:

Nazwa	Opis
Przenośnik PO1 hala 1	PRZENOŚNIK ŚRUBOWY, BEZWAŁOWY OSADU WYSUSZONEGO; przepustowość ok. 4m3/h L=13,766 m, kąt wzniosu 0°, P=4 kW, z wylotem osadu do przenośnika PO3; Wykonanie: koryto rynny w kształcie litery U o grubości 2,5 mm wykładzina z tworzywa sztucznego – odporna na ścieranie o grubości 10 mm lej oraz kątowniki wykonane ze stali nierdzewnej SS 2333 (AISI304) koryto wykonane ze stali AISI304 spirala AF265 wykonana ze stali specjalnej odpornej na ścieranie Napęd: moc silnika 2,2 kW zasilanie 400 V 50 Hz 9,0 A klasa ochrony IP 65 Uwaga! przenośnik w hali suszarni przykryty kratą wema o prześwicie ca5x5cm
Przenośnik PO2 hala 2	PRZENOŚNIK ŚRUBOWY BEZWAŁOWY OSADU WYSUSZONEGO; przepustowość ok. 4m3/h; L=13,766 m, kąt wzniosu 0°, P=4 kW, z wylotem osadu do przenośnika PO3; Wykonanie: koryto rynny w kształcie litery U o grubości 2,5 mm wykładzina z tworzywa sztucznego – odporna na ścieranie o grubości 10 mm lej oraz kątowniki wykonane ze stali nierdzewnej SS 2333 (AISI304) koryto wykonane ze stali AISI304 spirala AF265 wykonana ze stali specjalnej odpornej na ścieranie Napęd: moc silnika 2,2 kW zasilanie 400 V 50 Hz 9,0 A klasa ochrony IP 65 Uwaga! przenośnik w hali suszarni przykryty kratą wema o prześwicie ca5x5cm
Przenośnik PO3 ŁACZNIK	PRZENOŚNIK ŚRUBOWY BEZWAŁOWY OSADU WYSUSZONEGO; przepustowość ok. 4m3/h; L=11,032 m, kąt wzniosu 30°, P=3,5 kW, z wlotem osadu z przenośników PO1, PO2; z wylotem osadu na przyczepę, wraz z konstrukcją wsporczą; Wykonanie: koryto rynny w kształcie litery U o grubości 2,5 mm wykładzina z tworzywa sztucznego – odporna na ścieranie o grubości 10 mm lej oraz kątowniki wykonane ze stali nierdzewnej SS 2333 (AISI304) koryto wykonane ze stali AISI304 spirala AF265 wykonana ze stali specjalnej odpornej na ścieranie Napęd: moc silnika 2,2 kW zasilanie 400 V 50 Hz 9,0 A klasa ochrony IP 65

Załączanie rozładunku osadów realizowane będzie ręcznie. Obsługa na bieżąco monitorowała będzie stan napełnienia koryta przenośników i załączała napęd przenośników z jednoczesnym wysypem ich na podstawiony kontener/przyczepę.

f) **Oś**wietlenie hal

Hale suszarnicze wyposażone zostaną w instalacje oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego. Zasilane należy zaprojektować przewodami prowadzonymi w korytkach metalowych. Podobnie zasilane będą wentylatory, motoreduktory okien dachowych i bram wjazdowych. Wyłączniki awaryjne (stop) montować będą po obydwu stronach hal przy drzwiach wejściowych. Na zewnątrz hali (przy wejściu w szczytach hal) zaprojektować wyłączniki przeciwpożarowe do wyłączania rozdzielnicy RS spod napięcia.

g) **Oś**wietlenie wewn**ę**trzne hali

Świetlówki w oprawach do pomieszczeń wilgotnych, zawieszone do konstrukcji hali pod dachem. Przewody prowadzić w korytkach metalowych. Hala nie jest pomieszczeniem przeznaczonym na stały pobyt obsługi.

h) **Oś**wietlenie zewn**ę**trzne

Na szczytach hal, nad bramami lampy halogenowe.

i) **Wę**zeł cieplny

Wspomaganie suszenia osadów w suszarni realizowane będzie ogrzewaną posadzką. Energia cieplna pozyskiwana będzie ze ścieków oczyszczonych dzięki zastosowaniu pomp ciepła. Pomieszczenie pomp ciepła z osprzętem - węzeł cieplny zlokalizowany zostanie w kontenerze zlokalizowanym przy suszarni (projekt budynku węzła cieplnego w części architektoniczno – konstrukcyjnej).

Wyposażenie węzła cieplnego stanowiły będą 2 pompy ciepła, które zapewnią moc cieplną w wysokości 225 kW. Zastosowanie trzech pomp ciepła zapewnia możliwość zaprogramowania pracy w taki sposób, aby moduły chłodnicze zużywały się jednakowo.

Układ należy wyposażyć w zbiornik buforowy, pompy obiegowe - dolnego i górnego źródła ciepła - oraz w armaturę odcinająco-zaporową, zawory bezpieczeństwa, wzbiorcze naczynia przeponowe i aparaturę AKPIA.

Projektowany, kaskadowy układ pomp ciepła należy wyposażyć w system automatyki sterującej, umożliwiającej przemienność pracy pomp ciepła. Jako czynnik grzewczy zastosowany zostanie roztwór glikolu propylenowego. Węzeł cieplny zaopatrywał będzie w energię cieplną hale suszarni. Przesył ciepła z węzła cieplnego do hal realizowany będzie z wykorzystaniem rur preizolowanych.

j) Instalacja odzysku ciep**ł**a ze **ś**cieków oczyszczonych w osadnikach wtórnych

Funkcjonowanie węzła cieplnego opierało się będzie na odzysku energii cieplnej ze ścieków oczyszczonych (energia odnawialna). Dolnym źródłem ciepła w omawianym przypadku będą ścieki oczyszczone, a miejscem odzysku będą 2 osadniki wtórne Ob. 04.1 (istniejący) i Ob. 35 (projektowany). Na ich wewnętrznych ścianach, w martwej strefie, poza zasięgiem działania elementów zgarniacza zamocowane zostaną zawiesia ze stali nierdzewnej. Konstrukcja zawiesi przedstawiona zostanie na rysunkach wykonawczych branży konstrukcyjnej. Zawiesia rozmieszczone będą regularnie na całym obwodzie osadnika i stanowiły będą rusztowanie wymiennika rurowego (rura PEHD) odbierającego ciepło ze ścieków. Wymiennik wykonany będzie z rur PEHD Ø 50. W każdym osadniku umieszczone zostaną rury ułożone w obwodowe pętle. Przejście rur wymiennika przez ściany osadnika wykonane zostanie poprzez otwór wywiercony w betonowej ścianie osadnika. Przejście rur przez ścianę uszczelnione zostanie uszczelnieniem typu GP Integra. Szczegóły przejścia przez ścianę pokazane zostaną w projekcie branży sanitarnej. Rury wymiennika bezpośrednio przy każdym osadniku zostaną włączone do studzienki rozdzielacza, przesyłającego za pośrednictwem rur preizolowanych medium grzewcze (roztwór glikolu) do węzła cieplnego. Rurociąg zasilająco-powrotny z rozdzielacza do węzła cieplnego należy poprowadzić ze spadkiem do rozdzielacza celem umożliwienia odpowietrzenia układu w węźle cieplnym.

5.18.11 Obiekt 12 Z - stacja PIX

Taca ociekowa pod zbiornik PIX jest obiektem nowym, zlokalizowanym w pobliżu reaktora Carrousel.
Projektowana taca ociekowa będzie miała następujące wymiary:

Wymiary w planie: 6380x3400 mm

Z uwagi na zmianę lokalizacji istniejącego zbiornika PIX, istnieje konieczność zbudowania nowej tacy ociekowej. Wymiary nowoprojektowanej tacy w odniesieniu do istniejącej pozostają bez zmian.

Rzędna korony tacy – 78,80 m n.p.m., posadowienie tacy na rzędnej – 77,95 m n.p.m.

Wyposażenie Ob.12Z

- Istniejący zbiornik PIX - 1 szt.
- Taca ociekowa - 1 szt.
- Szafa ochronna pomp (dwie pompy dozujące)
- Rurociągi technologiczne
- Rurociagi PIX wykonane będą z rur PE100, SDR 11, Dy 25.

Skład szafy ochronnej :

a) Pompa dozująca, model GA45 P4T 3 (prod. Milton Roy Europe) – szt. 2

Typ pompy:	membranowa, napęd silnikowy.
Wydajność max:	50 l/h (dokładność +/- 2%).
Ciśnienie max:	10 bar.
Napęd:	silnik elektryczny, 3-fazowy, 400 V, 50 Hz, 0.12 kW.
Regulacja wydajności:	- wielkość skoku – nastawa ręczna (pokrętło) w zakr.10-100%, - częstość skoku – stała, tj. 144 skoki/min.
Materiały wykonania:	głowica – PP, obudowy zaworów – PVDF, membrana – PTFE/PVDF, gniazda zaworów – Aflas®, kulki zaworów – ceramiczne.

b) Szafka ochronna pomp (wykonanie warsztatowe) – szt. 1

Materiał wykonania:	PP, kolor jasnoszary.
Wymiary:	podstawa 1000 x 500 mm, wysokość ok. 1200 mm.
Posadowienie:	na zewnątrz, w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika magazynowego.
Wyposażenie:	- instalacja hydrauliczna (PVC) w obrębie szafki, - zawory bezpieczeństwa serii ST, wielkość ½", PVC-EPDM, 2 szt., - zawory stałego ciśnienia serii ST, wielkość ½", PVC-EPDM, 2 szt., - komplet ręcznych zaworów odcinająco-przełączających, - przyłącza do płukania głowic pomp wodą, - zespół czerpalny pomp w składzie: wąż ssawny L = 2 mb., przyłącze do zaworu spustowego zbiornika magazynowego.

c) Opcja - lokalna szafka zasilająco-sterująca

Umiejscowienie:	zamocowana do boku szafki ochronnej pomp.
Funkcje:	- zasilanie i zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe pomp dozujących, - Stop awaryjny pomp, - Start / Stop pomp w trybach Lokalny / Zdalny, - sygnalizacja Praca / Awaria pomp.

5.18.12 Obiekt 07 – punkt zlewny

Stacja zlewna ścieków dowożonych jest obiektem modernizowanym, zlokalizowanym w pobliżu pompowni przewałowej Ob.05. W ramach modernizacji punktu zlewnego ścieków dowożonych wymieniona zostanie wyeksploatowana krata mechaniczna ENKO na nowe urządzenie. Zaprojektowano nową automatyczną kratę schodkową o przepustowości 160 m^3/h (stacja posiada 2 stanowiska po 80 m^3/h). Krata zostanie zhermetyzowana, a powietrze złowonne oczyszczone na biofiltrze (razem z powietrzem z pompowni ścieków dowożonych Ob. 08).

Ścieki dowożone po oczyszczeniu na kracie będą odpływały grawitacyjnie do istniejącego piaskownika, a następnie do pompowni Ob. 08. Pulpa piaskowa z piaskownika pionowego będzie tłoczona do istniejącego separatora piasku, z którego odciek kierowany będzie do kanalizacji, a odwodniony piasek do kontenera.

W miejscu stanowisk znajdują się dwa wpusty ściekowe uliczne dla odprowadzania rozlanych nieczystości – pełnią rolę tacy zlewnej (odpływy z wpustów ulicznych podłączone są do pompowni ścieków dowożonych).

Zestawienie wyposażenia technologicznego

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	Obiekt nr 07 – Stacja zlewcza ścieków dowożonych				
KM-07	Krata schodkowa	1	Rodzaj - schodkowa Q=160 m3/h przy poziomie ścieków: przed kratą h1 = 400 mm, za kratą h2 = 200 mm. Prześwit 3 mm Szerokość użyteczna 376 mm Szerokość całkowita 476 mm Wysokość całkowita 1459 mm Wysokość zrzutu skratek 1030 mm	0,75	Wymiana istniejącej kraty na nową Krata z własną skrzynią roboczą i szafką zasilająco-sterowniczą Z króćcem powietrza złowonnego do biofiltra (biofiltr ujęty w pozycji pompownia ścieków dowożonych Ob.08)

- Rurociąg ścieków dowożonych ze stacji zlewczej do zbiornika uśredniającego Ob.09 -PEHD Dn 200 (d225x13,4mm mm, PE100 SDR17).

5.18.13 Obiekt 37- pompownia części pływających

Pompownia części pływających jest obiektem nowoprojektowanym, zlokalizowanym w pobliżu nowego osadnika wtórnego Ob.35. W ramach modernizacji przebudowany będzie układ odprowadzania części pływających z istniejących osadników oraz związana z tym kanalizacja. Części pływające będą zbierane do wspólnego kanału i doprowadzane do nowej pompowni Ob.37, z której będą transportowane do zbiornika osadów (zagęszczacza) Ob. 10.

Do pompowania flotatu przewiduje się zastosowanie pompy zatapialnej. Zamontowane będą dwie pompa 1 + 1 pompa rezerwowa. Do montażu i demontażu pompy służyć będzie prowadnica i zestaw podnośnikowy (żurawik z wciągarką).

Wentylację w pompowni tworzyć będzie rura nawiewna PVC Ø110 z nawiewką oraz rura wywiewna PVC Ø110 z wywiewką.

Projektowana pompownia będzie miała następujące wymiary:

Wymiary w planie: Ø1500mm

Zag**łę**bienie 4100 mm

Pompowania będzie wykonana w postaci studni prefabrykowanej o średnicy 1200 mm, w której będzie zamontowana pompa zatapialna wraz ze stopą sprzęgającą i prowadnicą. Do obsługi pompy służyć będzie żurawik z wciągarką. Druga pompa będzie stanowiła rezerwę magazynową. Dno pompowni zaprojektowano na rzędnej 75,60 m n.p.m., korona pompowni na rzędnej 79,70 m n.p.m.

Zestawienie wyposa**ż**enia technologicznego

Oznaczenie na schemacie	Opis	Ilość zainst.	Typ / wielkość	Moc jedn. [kW]	Uwagi
	*Obiekt nr 37 - Pompownia cz**ęś**ci **pł**ywaj**ą**cych*				
P-37.1 P-37.2	Pompa części pływających z DI&TCS	2	Rodzaj - zatapialna Q=30 m3/h, H=10 m sł.w. Napięcie: 400 V Prędkość obrotowa silnika: 1380 min-1 Rodzaj rozruchu: bezpośredni Długość kabla: 10 m Średnica króćca tłocznego: DN 65 Wymiar ciał stałych: 60 mm Masa pompy: ok. 45 kg Wykonanie materiałowe: Korpus silnika: żeliwo Korpus tłoczny: żeliwo Wirnik: żeliwo Wał: stal nierdzewna Elementy złączne: stal nierdzewna Prowadnica: stal nierdzewna	2,2	1 szt. z prowadnicą i stopą sprzęgającą 1 szt. rezerwa magazynowa W zestawie czujniki przecieku i temperatury Podwójne uszczelnienie mechaniczne
ZW-34	żuraw słupowy, obrotowy, z napędem ręcznym	1	Typ ŻPR-70/1000ko Udźwig - 70 kg Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna	-	Do obsługi mieszadła Z podstawą do montażu poziomego

Przejścia wszystkich rurociągów wykonać przy użyciu łańcuchów typu INTEGRA z elementami stalowymi kl.A2. Przejścia rurociągów poniżej zwierciadła cieczy wykonać jako podwójne.

Wyposażenie technologiczne wewnątrz zbiornika mocować do jego konstrukcji przy użyciu wsporników i uchwytów ze stali nierdzewnej za pomocą kotew rozporowych z elementami stalowymi klasy A2.

Rurociągi technologiczne:

- Rurociąg części pływających z osadnika wtórnego Ob.35 do pompowni części pływających Ob.37 - PEHD DN150 (d180x10,7 mm PE 100 SDR 17).
- Rurociąg części pływających z osadnika wtórnego Ob.4.01 i 4.02 do pompowni części pływających Ob.37 - PVC-U DN 150 (d160x4,0 mm, SN4 SDR41).
- Rurociąg części pływających z pompowni części pływających Ob.37 do zbiornika osadu – zagęszczacza
- Ob.10 - PEHD DN 80 (d90x5,4 mm, PE 100 SDR 17).

Armatura:

- Na rurociągu ścieków z pompą zatapialną zamontowano zawór kulowy zwrotny z wyczystką DN80, L=260mm – 37/ZW01.
- Na połączeniach rurociągów z urządzeniami i armaturą kołnierze stalowe powlekane tworzywem sztucznym, ciśnienie nominalne do 1,0 MPa.

5.18.14 Obiekt 39 - biofiltr

Biofiltr jest nowoprojektowanym urządzeniem, zlokalizowanym w pobliżu stacji zlewnej Ob.07 oraz pompowni ścieków dowożonych Ob.08. Ścieki surowe i osady przed poddaniem procesom stabilizacji tlenowej mogą być przyczyną odorów. Z obiektów mogących być przyczyną uciążliwości zapachowej powietrze wentylacyjne będzie odciągane i oczyszczane na złożu biologicznym znajdującym się w komorze biofiltracji obiektu 39. Neutralizacja odorów w procesie biofiltracji polega na usuwaniu substancji odorotwórczych za pomocą wyspecjalizowanych mikroorganizmów, zasiedlonych na złożu pochodzenia naturalnego. Produktami końcowymi powstającymi w wyniku przemian metabolicznych są dwutlenek węgla i woda. Przy takim rozwiązaniu oczyszczalni ścieków nie będzie uciążliwa dla otoczenia i obsługi. Powietrze oczyszczane będzie z istniejącej pompowni ścieków dowożonych Ob.08 oraz z modernizowanego punktu zlewnego Ob.07.

W celu neutralizacji żądanej ilości powietrza złowonnego z poszczególnych obiektów wykonana będzie instalacja odciągania powietrza przewodami ssawnymi wyposażonymi w przepustnice. Powietrze z obiektów trafiać będzie poprzez wentylator do komory wodnej - nawilżacza, gdzie osiągać będzie wymaganą wilgotność dzięki rozpylaniu wody technologicznej przy pomocy zespołu dysz. W celu zabezpieczenia dodatniej temperatury procesu, nawilżacz dodatkowo wyposażony zostanie w grzałkę wody. Następnie powietrze przepuszczane będzie przez złoże biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Tam zachodzić będzie właściwa dezodoryzacja, czyli proces sorpcji zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja. Oczyszczone powietrze swobodnie ulatywać będzie do atmosfery.

Projektowany biofiltr będzie miał następujące wymiary:

Wymiary w planie: 1600x1600 mm

Wysokość całkowita: 2000 mm

Zbiornik biofiltra stanowić będzie konstrukcja samonośna wykonana z laminatu poliestrowo-szklanego. Złoże biologiczne umieszczone będzie w wydzielonej części kontenera technologicznego. Wypełnienie złoża stanowić będzie odpowiednio spreparowane włókno kokosowe.

Posadowienie biofiltra przewidziano na płycie fundamentowej o wymiarach 2390x2600 mm na rzędnej 79,39 m n.p.m.

Parametry pracy projektowanego biofiltra:

- maksymalny przepływ powietrza przez biofiltr 100 m^3/h
- maksymalne stężenie H_2S 20 ppm
- zakres temperatur powietrza tłoczonego na złoże 7 - 37°C
- moc zainstalowana 2 kW

W zakres montażu wchodzić będzie wykonanie połączeń technologicznych pomiędzy urządzeniem, a sieciami zewnętrznymi oraz wykonanie podłączeń elektrycznych urządzenia.

Rurociągi technologiczne:

- Rurociąg doprowadzający powietrze złowonne z pompowni ścieków dowożonych Ob.08 do biofiltra Ob.39 – PVC-U DN 100 (d110x3,2 mm, SDR 41 SN 8)
- Rurociąg doprowadzający powietrze złowonne z punktu zlewnego Ob.07 do biofiltra Ob.39 – PVC-U DN 100 (d110x3,2 mm, SDR 41 SN 8)
- Rurociąg odprowadzający ciecz po procesową z biofiltra do sieci kanalizacyjnej – PEHD DN 50 (d63 mm, PE 100 SDR 17)
- Rurociąg doprowadzający do biofiltra wodę technologiczną z zestawu hydroforowego ZH-31 – PEHD DN25 (d32 mm, PE 100 SDR 17)

5.19 Rurociągi technologiczne

Z uwagi na rodzaj przesyłanego medium oraz rodzaj przepływu (grawitacyjny/ciśnieniowy) w niniejszym opracowaniu rozróżnia się następujące nowoprojektowane sieci technologiczne międzyobiektowe:

- rurociągi do grawitacyjnego przepływu ścieków i części pływających o średnicach DN150 ÷ DN450,
- rurociągi do ciśnieniowego przesyłu ścieków, części pływających i uwodnionych osadów o średnicach DN80 ÷ DN400,
- rurociąg koagulantu PIX o średnicy DN25,
- rurociągi wody wodociągowej i technologicznej o średnicach DN25 ÷ DN80,
- grawitacyjne rurociągi kanalizacji zewnętrznej o średnicach DN50 ÷ DN200,
- rurociągi powietrza złowonnego o średnicy DN100.

W projekcie założono wykorzystanie w maksymalnym stopniu istniejących kanałów. Sieci międzyobiektowe zwymiarowano na maksymalny przepływ.

W ramach projektowanych sieci pod względem materiału planuje się zastosować następujące rozwiązania:

- rury i kształtki PE 100 SDR 17 – przynajmniej klasy PN10, zgrzewane doczołowo lub łączone mufami elektrooporowymi:
  - dla rurociągów ścieków, uwodnionych osadów i części pływających oraz wody technologicznej i wodociągowej o ciśnieniowym przepływie,
  - dla rurociągów ścieków o przepływie grawitacyjnym oraz grawitacyjnym rurociągu części pływających z osadnika wtórnego Ob.35 do pompowni części pływających Ob.37
- rury i kształtki PE 100 SDR 11 – przynajmniej klasy PN10 zgrzewane doczołowo lub złączkami elektrooporowymi:
  - dla rurociągu koagulantu PIX
- rury i kształtki PVC-U – o klasie sztywności przynajmniej SN8 (klasa S, SDR 34) łączone na kielich z uszczelką gumową:
  - dla rurociągów kanalizacji zewnętrznej,
  - dla grawitacyjnych rurociągów części pływających.

Na projektowanych sieciach należy generalnie stosować kształtki gotowe (fabryczne). Kołnierze do połączeń rurociągów z tworzyw sztucznych stalowe powlekane tworzywem sztucznym. Przy łączeniach rurociągów istniejących z nowoprojektowanymi należy zastosować typowe kształtki przejściowe (tuleje kołnierzowe, króćce jednokołnierzowe itp.) lub inne metody (np. opaski montażowe, złącza stopniowe).

5.20 Rozruch technologiczny

Warunkiem dopuszczenia do ruchu nowoinstalowanych urządzeń technologicznych jest wykonanie stałego lub tymczasowego zasilania i sterowania urządzeń, przeprowadzenie rozruchu mechanicznego, technologicznego, przygotowanie i wdrożenie do pracy automatycznej, bez stałej obsługi. Przed rozpoczęciem czynności rozruchowych należy zapewnić poprawne funkcjonowanie ochrony przeciw porażeniowej i wykonać odpowiednie pomiary kontrolne.

W ramach rozruchu należy wykonać następujące prace:

Sposób przygotowania obiektu przez wykonawcę do rozruchu.

- Przed przystąpieniem do rozruchu należy zakończyć wszystkie prace montażowe urządzeń i armatury na instalacji technologicznej, obiektach budowlanych, energetycznych, prowadzenie tras kablowych.
- Po zakończeniu montażu wykonać pomiary elektryczne, protokoły pomiarowe przekazać do nadzoru inwestorskiego.
- Skompletować dokumentację pomontażową i DTR, 1 kopię przekazać dla potrzeb rozruchu. Dokumentacja winna zawierać oświadczenie Kierownika Budowy, potwierdzone przez odpowiedniego Inspektora Nadzoru o zakończeniu zasadniczego zakresu robot, kompletności dokumentacji i zgodności ze stanem faktycznym.
- Oznaczyć miejsca występowania zagrożeń, zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.
- Przeszkolić obsługę dla zasad bezpiecznej pracy, występujących zagrożeń.
- Dopuszcza się etapowe przekazywanie instalacji do rozruchu.
- Obiekty i instalacje przeznaczone do rozruchu winny być zasadniczo ukończone. Instalacje należy przygotować przez oczyszczenie rurociągów z odpadów budowlanych, sprawdzenie drożności i szczelności. Dopuszcza się wykonywanie prac wykończeniowych, jeśli te nie kolidują i nie stwarzają zagrożenia dla osób prowadzących rozruch, pozwalają na bezpieczną eksploatację urządzeń i instalacji, nie wprowadzają odpadów do instalacji, zanieczyszczeń urządzeń. Należy zapewnić dostawę niezbędnych mediów jak woda i sprężone powietrze.
- Urządzenia pomiarowe, armatura winny być uruchomione i sprawne, wstępnie sparametryzowane zgodnie z założeniami projektowymi. Wykonawca winien sporządzić protokołu z uruchomienia urządzeń z zapisanymi parametrami i przekazać dla potrzeb rozruchu (w zakresie dokumentacji pomontażowej).
- Magistrale obiektowe winny być kompletne, uruchomione. Wszystkie aktywne urządzenia sieci jak również slave winny być uruchomione i „widoczne" w sieci.
- Obiekty mogą być przekazywane w różnej kolejności i ze względu na konieczność utrzymania ruchu oddawane do rozruchu przed wykonaniem nadrzędnej części systemu dyspozytorskiego. W takim przypadku należy zabezpieczyć możliwość lokalnego nadzoru nad pracą urządzeń i instalacji z poziomu paneli operatorskich, dla archiwizacji wartości mierzonych zainstalować tymczasowe komputerowe stanowiska operatorskie.
- Sterowniki obiektowe, panele operatorskie i w miarę możliwości nadrzędny system dyspozytorski winny być zasadniczo zaprogramowane. Większość testów można wykonać dopiero na czynnej instalacji, jednak programy należy przygotować i wstępnie sparametryzować.
- Na czas rozruchu należy zapewnić dostawę niezbędnych narzędzi, odzieży ochronnej i dostawę materiałów eksploatacyjnych, takich jak : zestaw narzędzi (śrubokręty o różnych końcówkach, cęgi do ściągania izolacji z kabli, szczypce monterskie, cążki), uniwersalny miernik pomiaru prądu, napięcia, rezystancji, kombinezon ochronny itp.

Zakres prac.

- Ogólne sprawdzenie kompletności i zgodności ze stanem faktycznym dokumentacji pomontażowej. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości zwrócenie całej dokumentacji wykonawcy.
- Zapoznanie się z zasadami bezpiecznej eksploatacji urządzeń i instalacji, dokumentacją techniczną i DTR.

- Sprawdzenie kompletności oprogramowania sterowniczego, nadzoru obiektowego i dyspozytorskiego.
- Udział w uruchomieniach poszczególnych urządzeń i instalacji.
- Rejestracja odczytów systemu sterowania, sprawdzenie poprawności identyfikacji urządzeń, stanów pracy, awarii, położenia, kierunków ruchu, sygnalizacji komunikatów diagnostycznych. Niepoprawne wskazania winny być niezwłocznie korygowane przez wykonawcę, próbę zakończyć protokołem potwierdzającym pozytywny wynik próby dla każdego z urządzeń.
- Przeprowadzenie prób funkcjonalnych sterowań, zakończonych protokołem jw.
- Udział w uruchomieniu instalacji będącej przedmiotem rozruchu, sprawdzenie nastaw parametrów urządzeń, zakresów pomiarowych. Rejestracja pomiarów i parametrów, sporządzenie raportów.
- Przeprowadzenie testów komunikacji, szybkości reakcji zleceń sterowniczych, zgodności z założeniami projektowymi.
- Uruchomienie funkcji automatycznego sterowania urządzeń, zespołów i instalacji, wstępna weryfikacja i korekta parametrów automatyki pozwalająca na bezpieczną i bezobsługową pracę obiektu. Zestawienie wartości parametrów dla charakterystycznych wartości pracy instalacji (np. przy minimalnej, maksymalnej wydajności). Sporządzenie raportów i zestawień uzyskanych parametrów. Sprawdzenie funkcjonalności algorytmów odpowiedzialnych za zabezpieczenia technologiczne urządzeń i instalacji. Sprawdzenie poprawności odczytu wskazań diagnostycznych. Sporządzenie raportów.
- Przeprowadzenie testów obiektowego systemu sterowania, zachowania instalacji w przypadkach awarii poszczególnych urządzeń, zaników zasilania i innych sytuacji krytycznych.
- Sprawdzenie poprawności synoptyki systemu nadrzędnego.
- Rozruch należy przeprowadzić w całym możliwym zakresie wydajności obiektu. Należy wskazać graniczne wartości wydajności przy których instalacja spełnia założenia projektowe.
- Przekazanie wykonawcy zaleceń względem uzyskania popranych parametrów technologicznych, poprawienia efektywności pracy urządzeń, poprawienia niezawodności instalacji, bezpieczeństwa pracy obiektu.
- Przygotowanie i uzgodnienie z przyszłym Użytkownikiem zakresu i wyglądu raportów i wykresów dotyczących uruchamianego obiektu. Raporty winny być wstępnie przygotowane na etapie realizacji pracy wykonawczych oprogramowania systemowego, w fazie rozruchu należy uzgodnić ostateczny wygląd i zakres raportów, uwzględniając uwagi i wymagania Użytkownika.
- Przygotowanie wskazań dla wykonania przez wykonawcę Dokumentacji Powykonawczej.
- Przygotowanie wyników rozruchu w postaci raportu.
- Zebranie wszystkich zaleceń komisji rozruchowej niewykonanych podczas rozruchu w formie końcowych zaleceń komisji rozruchowej.
- Sporządzenie branżowego protokołu zakończenia rozruchu.
- Przekazanie obiektu po rozruchu do nadzoru inwestorskiego.

Dokumentacja czynności rozruchowych

- Protokół przejęcia obiektu od Kierownika Budowy wraz z niezbędną dokumentacją pomontażową.
- Raportowanie poszczególnych etapów rozruchu zgodnie z w/w wytycznymi.
- Zbieranie na bieżąco zaleceń komisji rozruchowej w sprawach dotyczących funkcjonalności systemu automatyki, formowanie w formie wniosków dla nadzoru inwestorskiego.
- Sporządzenie uwag do dokumentacji pomontażowej w formie wniosków dla wykonawcy względem wykonania dokumentacji powykonawczej.
- Zebranie wyników działania komisji w formie raportów, sporządzenie raportu końcowego. Raport końcowy winien zawierać wszelkie niezbędne informacje pozwalające prowadzić ekonomiczną i bezpieczną eksploatację instalacji. Należy przedstawić osiągnięte wyniki, wydajności minimalne i maksymalne pracy instalacji, osiągnięte krańcowe parametry technologiczne. Należy przedstawić wszystkie zalecenia komisji rozruchowej niewykonane podczas rozruchu w formie końcowych zaleceń komisji rozruchowej.

6 Kontrola jakości

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* pkt 6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

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

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobat Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie upoważnienia.

6.1. Kontrola materiałów

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnych z S.T. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.2. Kontrola jakości robót

6.2.1. Kontrole i badania laboratoryjne

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

Dodatkowo po zakończeniu prób Wykonawca przekaże wszystkie wyniki badań potwierdzające uzyskanie efektu ekologicznego oraz kompletną dokumentację z wykonanej próby eksploatacyjnej wraz z instrukcjami eksploatacji.

6.2.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały i urządzenia nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST i dokumentacji projektowej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7 Przedmiar i obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST- 00 „Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest :

kpl: pomp, orurowania do pomp, zasuw z oprzyrządowaniem , zastawek , zbiorników, instalacji zagęszczania osadu, , mieszania, napowietrzania itp na podstawie Dokumentacji Technicznej

- Pompy - komplet należy rozumieć pompę wraz ze wszystkimi elementami niezbędnymi do eksploatacji jak: prowadnica, żurawik itp.
- Zasuwa - komplet, należy rozumieć zasuwę z napędem, kolumienką, kołkiem lub elementami do zabudowy w ziemi.

Kompletne wyposażenie obiektów:
- Węzeł technologiczny - blok biologiczny - kompletna instalacja wszystkich pomp, mieszadeł , rusztów napowietrzających wraz z instalacjami, osprzętem i automatyką kwalifikująca ją do eksploatacji
- Węzeł technologiczny -punkt zlewny - kompletna instalacja piaskownika i węzła wraz z instalacjami, osprzętem i automatyką kwalifikująca ją do eksploatacji
- Pompownie, komory zasuw - kompletne wyposażenie wraz z rurociągami wewnętrznymi, armaturą kwalifikujące je do eksploatacji
- Wyposażenie stacji odwadniania osadów- komplet wyposażenia kwalifikujący ją do eksploatacji

1 metr [mb] (długość mierzona bez kształtek) mierzy się montaż:
- rurociągów technologicznych

Zasada obmiaru rurociągów:
- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

8 Odbiór Robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, oraz z ST- 00."Wymagania ogólne"

8.1 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót:
- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności,
- fundamenty pod urządzenia,

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:
- sprawdzić zgodność z dokumentacja projektową
- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić działanie mechanizmów

Odbioru dokonuje Inżynier.

8.2 Odbiór Częściowy, Przejęcie Części Robót

- Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu:
- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletność DTR i świadectw producenta.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

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.

8.3 Odbiór Końcowy, 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;
- protokoły i zaświadczenia z wykonanych prób końcowych i próby eksploatacyjnej
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji;
- instrukcje eksploatacji urządzeń, instalacji i linii technologicznych

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. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi normami (PN, EN-PN).

9 Rozliczenie Robót

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

a) Urządzenia , agregaty , zbiorniki- cena jednostkowa wykonanych robót mierzonych w kompletach obejmuje:
- zakup urządzeń,
- transport urządzeń na miejsce wbudowania,
- montaż urządzeń technologicznych wraz z automatyką i sterowaniem,
- połączenia z instalacją,
- wykonanie i montaż podpór i ich zabezpieczenie antykorozyjne,
- zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne urządzeń
- próby i uruchomienia
- całość prac związanych z uruchomieniem i rozruchem technologicznym instalacji oraz urządzeń,
- ewentualne koszty odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego,
- wykonanie prób końcowych
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej,
- prace porządkowe
- koszt wykonania wszystkich instrukcji wymaganych przy przejęciu robót

b) Orurowanie technologiczne wykonanych robót mierzonych w kompletach na instalację i obiekt obejmuje:

- wykonanie i montaż wszystkich połączeń rurociągów z armaturą za pomocą dostosowanych do tego celu łączników i kształtek przejściowych,
- czyszczenie, odtłuszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne rur i kształtek,
- wykonanie przejść przez przeszkody np.otworów w ścianach,
- przejścia rurociągów przez ściany,
- uszczelnienia przejść,
- mocowanie rur,
- wpięcia do istniejących instalacji,
- wykonanie wszelkich niezbędnych prób, płukań i badań,
- ewentualne zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne rur
- uzyskanie wszelkich wymaganych świadectw, deklaracji, badań, oświadczeń i odbiorów przez uprawnione jednostki,
- prace porządkowe
- koszt wykonania wszystkich instrukcji wymaganych przy przejęciu robót

c) Armatura- cena jednostkowa liczone w sztukach obejmuje:
- zakup armatury
- montaż z połączeniami,
- mocowanie armatury,
- ewentualne zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne armatury
- uzyskanie wszelkich wymaganych świadectw, deklaracji
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej,

Sprawdzenia i uruchomienia , odbiory całej instalacji liczone jako komplet na obiekt.

10 Przepisy związane

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 806-1	Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1717	Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym

PN-74/H-74200	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-80/H-24219	Rury stalowe bez szwu
PN-74/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-2000/B-02421	Izolacja cieplna rurociągów , armatury i urządzeń – wymagania i badania
PN-85/M-75002	Armatura przemysłowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania
PN-85/M-69775	Wadliwość złączy spawanych, oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-EN 25817	Złącza stalowe spawane łukowo.
PN-ISO 5817	Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
DIN 17.457	Rury okrągłe z/szw.gat.OH18N9
PN-EN 10254:2002	Stalowe odkuwki matrycowane - Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-84/H-94010	Odkuwki stalowe matrycowane dla przemysłu lotniczego. Wymagania i badania
PN-EN 10222-1:2000/A1:2004	Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe. Ogólne wymagania dotyczące odkuwek swobodnie kutych (Zmiana A1)
PN-86/M-75198	Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia - Kurki stożkowe - Wymagania i badania
PN-92/m-34503	Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 12517:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania radiograficzne złączy spawanych - Poziomy akceptacji
PN-87/M-69776	Określenie wysokości wad spoin na radiogramie. PN-EN 25817. Złącza stalowe spawane łukowo.

ST-16 Roboty drogowe i odtworzeniowe nawierzchni drogowych i trawników

1 1. Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych , które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

a) Roboty przygotowawcze
- Prace pomiarowe
- Prace przygotowawcze rozbiórkowe
  - rozbiórkę krawężników
  - rozbiórkę nawierzchni z kostki betonowej

b) Roboty ziemne
- Korytowanie pod drogi wg ST-03 Roboty ziemne

c) Roboty zasadnicze
- Rozbudowa i przebudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego oczyszczalni ścieków oraz budowa zjazdu z ul. Brukowej na teren oczyszczalni. Na drogach przewidziano nawierzchnię z kostki betonowej. Nowe chodniki przy obiektach przewidziano wykonać z kostki betonowej.
- Odtworzenie nawierzchni kostki betonowej i trawiastej po robotach sieciowych

<u>Konstrukcje dla ww nawierzchni:</u>
- W celu doprowadzenia podłoża nawierzchni do grupy nośności G1 projektuje się ułożenie pod konstrukcją jezdni drogowej 25cm warstwy z gruntów stabilizowanym spoiwem cementowym o Rm = 2,5 MPa
- Konstrukcja nawierzchni dróg i placów – zgodnie z dokumentacją projektową

<u>TRAWNIKI</u>
- obsiew mieszanką traw w ilości 2,5 kg/ar + 1 cm warstwy torfu
- warstwa ziemi roślinnej - 20cm

Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót: - Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych

1.4 Określenia podstawowe

Betonowa kostka brukowa. Prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

Grunt stabilizowany cementem. Mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe

Płyty chodnikowe betonowe. Prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem (z chudego betonu) Jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

Podbudowa z tłucznia kamiennego. Część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i klińca kamiennego.

Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy zagęszczony, na którym wykonuje się ławę (fundament) lub podsypkę.

Stabilizacja mechaniczna - to proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

Warstwa ścieralna. Górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST- 00 " Wymagania Ogólne".

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST -00 „Wymagania ogólne".
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

2 Wymagania dotyczące materiałów

2.1 Betonowa kostka brukowa - wymagania

2.1.1 **Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

2.1.2 **Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.
Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęśnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości <80 mm.

2.1.3 **Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej**

Do wykonania nawierzchni jezdni , chodnika i miejsc postojowych stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości 3mm
- na szerokości 3 mm
- na grubości 5 mm

2.1.4 **Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.**

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach. MPa co najmniej: - średnia z sześciu kostek - najmniejsza pojedynczej kostki	 60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250, % nie więcej niż	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250: - pęknięcia próbki - strata masy, % nie więcej niż obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, % nie więcej niż	 Brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157:2005, mm nie więcej niż	4

2.1.5 **Materiały do produkcji kostki brukowej betonowej**

Cement - do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5". Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1:2002.
Kruszywo do betonu - należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620:2004. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu. Woda - woda powinna być odmiany „1" i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 zastąpionej przez PN-EN 1008:2004.
Dodatki - do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.
Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.
Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

2.2 Obrzeża betonowe i krawężniki

- obrzeża betonowe 100x30x8 cm wraz z certyfikatem odpowiadające wymaganiom normy BN-80/6775 04 i BN-80/6775-03/01, gatunek I
  - piasek
  - cement portlandzki do zapraw, z certyfikatem
  - woda
  - beton B-10 wgPN-B-06250

Krawężniki

- Krawężniki 20x30x100 cm gat.I wg BN-80/6775-03/01
- Piasek na podsypkę i do zapraw
- Woda
- Cement do podsypki i zapraw

2.3 Podbudowa z chudego betonu

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej powinien być beton C16/20 o grubości zgodnej z dokumentacją projektową. Wymagania dla betonu zgodnie z ST-04 Roboty betonowe.

2.4 Podsypka piaskowa

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PNB-06712.
Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.
Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.
Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).
Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712.

2.5 Podsypka cementowo - piaskowa

Skład mieszanki cementowo - piaskowej powinien wynosić 1 : 3.

2.6 Zieleń

Trawnik

Materiałami niezbędnymi do wykonania trawnika są: mieszanka traw oraz nawozy mineralne. Do wykonania trawnika powinny być stosowane jedynie gotowe mieszanki traw w zależności od warunków lokalnych. Gotowe mieszanki traw powinny mieć oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania.
Nawozy mineralne powinny być fabrycznie opakowane z wyspecyfikowanym składem chemicznym (zawartość azotu (N), fosforu (P), potasu (K)) oraz procentową zawartość składników. Nawóz powinien być zabezpieczony przeciw wysypywaniu się i zbrylaniu

2.7 Źródła materiałów

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.
Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Wykonawca powinien dostarczyć nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów. Materiały te będą zaakceptowane przez Inżyniera, jeżeli wyniki badań wykażą zgodność cech materiałów z wymaganiami zawartymi powyżej.

3 Sprzęt

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST -00 „Wymagania ogólne".
Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w harmonogramie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

3.2 Rozbiórka elementów ulic

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:
- spycharki
- ładowarki
- żurawie samochodowe,
- zrywarki
- łopaty i kilofy,
- młoty pneumatyczne.
- samochody ciężarowe i koparki

3.3 Wykonanie warstwy podsypki piaskowej

Do wykonania profilowania i zagęszczania koryta należy stosować : -
sprzęt mechaniczny, tam gdzie może mieć on zastosowanie;
- drobny sprzęt ręczny do rozkładania i profilowania ręcznego w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny nie może mieć zastosowania;
- walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni oraz ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu;
- równiarki;
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

3.4 Podbudowa z chudego betonu

Do wykonania podbudów z chudego betonu należy stosować sprzęt i maszyny zgodnie z ST-04 Roboty betonowe

3.5 Nawierzchnie z kostki betonowej

Do wykonania nawierzchni z kostek należy stosować:
- ubijarki ręczne i mechaniczne;
- wibratory płytowe i lekkie walce wibracyjne.

3.6 Krawężniki prasowane

Wykonawca przystępujący do wykonania krawężników i prefabrykatów powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:
- równiarka przeznaczona do wyrównania podłoża,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne, płyty ubijające przeznaczone do zagęszczania
- podłoża.

3.7 Chodnik z kostek betonowych i ustawienie obrzeży betonowych

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:
- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

3.8 Zieleń - zakładanie trawników

Sprzęt używany do uprawy gleby - glebogryzarka. Sprzęt do zakładania trawników - wał kolczatka oraz wał gładki. Sprzęt do pielęgnacji trawników - kosiarki mechaniczne do koszenia na terenie płaskim oraz na skarpie.
Sprzęt do pozyskania ziemi urodzajnej - spycharka gąsienicowa. Do załadunku ziemi - koparka.

4 **Ś**rodki transportu

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne".

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem robót powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiekolwiek skutki finansowe oraz prawne wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

5 Wykonanie robót

5.1 Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2 Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe obejmują wszystkie roboty przewidziane w dokumentacji projektowej lub wskazane przez Inżyniera. Roboty rozbiórkowe należy wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie w sposób określony w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Materiał uzyskany z rozbiórki załadować na samochody samowyładowcze i odwieść na miejsce wskazane przez Inżyniera.
Materiały przewidziane do ponownego wbudowania w ramach Kontraktu muszą być posegregowane i zaakceptowane przez Inżyniera. Ewentualne doły (wykopy) powstałe po robotach rozbiórkowych znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonywane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.
W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki związane z utylizacją i recyklingiem odpadów.

*5.3 Zdj**ę**cie humusu i/lub darniny pod drogi*

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami ST lub wskazaniami Inżyniera.
Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.
Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.
Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, ST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym. Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania. Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.
Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórnym wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych pryzmach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.
Darninę nie nadającą się do powtórnego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inżyniera.

*5.4 Przygotowanie pod**łoż**a pod drogi*

Podłożem dla dróg będzie grunt naturalny zagęszczony , określony jako podłoże G1 , moduł sprężystości min 100 MPa .

W celu doprowadzenia podłoża nawierzchni do grupy nośności G1 projektuje się ułożenie pod konstrukcją jezdni drogowej 25cm warstwy z gruntów stabilizowanym spoiwem cementowym o Rm = 2,5 MPa

5.5 Wykonanie warstwy podsypki piaskowej

Rozkładanie kruszywa
Kruszywo do wykonania warstwy odsączającej powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków, rzędnych wysokościowych i szerokością, zgodnie z dokumentacją projektową . Zagęszczenie
Zagęszczenie należy przeprowadzić przez wałowanie bezpośrednio po rozłożeniu . Jakiekolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni .Zagęszczenie powinno być wykonane przy zachowaniu optymalnej wilgotności zagęszczonego kruszywa, aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia kruszywa 1,03 (kontrola i sprawdzenie wg BN-77/8931-12).
Jeżeli materiał został nadmiernie zawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie .

5.6 Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych

Roboty nawierzchniowe (jezdnia, chodnik, ściek) należy realizować zgodnie z wytycznymi następujących norm:
- PN-57/S-06100 - Nawierzchnie z kostki.
- PN-57/S-06101 - Nawierzchnie z brukowca.
- PN-74/S-96017 - Nawierzchnie z płyt betonowych.

Nawierzchnie z elementów betonowych
Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta.
Kostki i płyty należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3-5 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiem właściwej Aprobaty Technicznej. Po zakończeniu robót, na każdym odcinku, należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami Dokumentacji Projektowej pod względem geometrii nawierzchni i spadków podłużnych i poprzecznych oraz łuków.

Dopuszczalne są następujące odchylenia:
- od wymaganej niwelety ± 5 cm w przekroju podłużnym i 1 cm w przekroju poprzecznym,
- od wymaganej osi ± 1 cm,
- od wymaganej geometrii w rzucie poziomym ± 5 cm.

5.7 Układanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej

- Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru-wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.
- Kostkę brukową betonową lub kamienną układać należy na uprzednio przygotowanej i wyrównanej podbudowie tłuczniowej rozścielonej na wyprofilowanym podłożu. Kostki układać paletami z uzupełnieniem brzegów lub pojedynczo. Kostki należy ubić ubijakiem ręcznym lub zagęszczarką. Zagęszczanie prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka. Spoiny wypełnić piaskiem z polewaniem nawierzchni wodą. Nawierzchnie oczyścić z nadmiaru piasku i sprawdzić spadki poprzeczne i podłużne oraz równość nawierzchni.

- Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.
- Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien wynosić 1,0 według normalnej metody Proctora.
- Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o WP>35 w uprzednio wykonanym korycie.
- Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620:2004.
- Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.
- Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.
- Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.
- Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.
- Do zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.
- Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji-może być zaraz oddany do użytkowania.

5.8 Układanie krawężników

- 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.

Zasady ustawiania krawężników

- światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na "wyrobienie" ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. 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
-

- Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.
- 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.

5.9 Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

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 lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

5.10 Wykonanie trawników

Żyzna ziemia w zależności od źródła pochodzenia powinna spełnić następujące charakterystyki:
- ziemia naturalna - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robot i składowana w hałdach nie wyższych niż 2 m,
- ziemia pozyskana z dokopów - nie powinna być zmieszana z odpadami, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemikaliami,
- 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 zbrabiarką,
- siew traw oraz wykonanie trawników powinny być prowadzone w okresie od 1 maja do 15 września lub w innym czasie zatwierdzonym przez inżyniera,
- na terenie płaskim siew winien być wykonany w ilości 2,5 kg na każde 100 m2,
- na skarpach, siew winien być wykonany w ilości 4 kg na każde 100 m2,
- po wysianiu grunt powinien być wałowany lekkim walcem do końcowego wyrównania i umożliwienia penetracji wody; jeżeli nasiona są zakryte ziemią w wyniku użycia brony talerzowej wówczas jest niezbędne użycie gładkiego walca,
- powinny być stosowane gotowe mieszanki traw,

- chwasty powinny być zniszczone przy użyciu pestycydów zaakceptowanych przez Krajowy Inspektorat Ochrony Roślin,
- poza głównym siewem powinien być przeprowadzony przynajmniej jeden obowiązkowy siew uzupełniający,

Głównymi elementami utrzymania trawników powinno być koszenie, nawadnianie, nawożenie oraz odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone gdy trawa urośnie do 10 cm,
- kolejne koszenia powinny być przeprowadzone okresowo zanim trawa osiągnie wysokość 10-12 cm, wysokość trawy po koszeniu nie powinna przekraczać 5 cm,
- ostatnie koszenie przed zimą powinno się przeprowadzić w połowie września,
- koszenie trawników w czasie całego okresu dojrzewania powinno być prowadzone często i w regularnych odstępach czasu. Częstotliwość i wysokość koszenia zależy od użytego gatunku traw,
- w pierwszym rzędzie duże chwasty powinny być usuwane przy użyciu herbicydów lub selektywnego plewienia, które należy wykonywać ze starannością i przynajmniej w 6 miesięcy od założenia trawnika.
- niezbędne jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności gruntu. Podlewanie trawników powinno być prowadzone w zależności od warunków pogodowych.
- W przypadku braku wzrostu przewidywane jest dodatkowe dosiewanie trawników (jeden obowiązkowy dosiew),
- trawniki powinny być nawożone - średnio 6 kg NPK na każdy hektar w ciągu roku.

Mieszanki nawozowe powinny być przygotowane aby zapewnić wymagany skład na każdą porę roku:

- na wiosnę trawniki wymagają mieszanek z przewagą azotu,
- od polowy lata azot powinien być stopniowo redukowany z jednoczesnym zwiększaniem potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu a jedynie fosfor i potas, Nawożenie należy prowadzić wg następującego dozowania rocznego:

  - azot (N) 1,0 - 1,5 kg na 100 m^2 trawnika,
  - fosfor (P) 0,9 - 1,0 kg P2O5 na 100 m^2 trawnika
  - potas (K) 0,8 - 1,0 kg K2O na 100 m^2 trawnika.

6 Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne". Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- Wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót
- Sprawdzić czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.
- Jakość dostarczonych kostek betonowych, krawężników i obrzeży betonowych:

- Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego (brak rys, pęknięć, przebarwień itp. zgodnie zasadami badania materiałów w pkt.2
- Sprawdzenie kształtu dokładnością do 1mm przy użyciu suwmiarki i przymiaru stalowego lub taśmy
- Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1mm

6.1 Roboty rozbiórkowe

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST - 03. „ Roboty ziemne".

6.2 Zdjęcie humusu

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

6.3 Profilowanie i zagęszczanie podłoża

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości.
Zagęszczenie podłoża ($_2$IS) należy sprawdzać co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej i co najmniej 1 raz na 600 m^2.

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

6.4 Badanie warstwy podsypki piaskowej

W czasie robót wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie kruszywa - w czasie robót należy prowadzić następujące badania :
- uziarnienie, wilgotność kruszywa, zagęszczenie warstwy i zawartość zanieczyszczeń obcych -co najmniej dwa badania na jednej działce roboczej .
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - raz na 6.000 m powierzchni warstwy i przy każdej zmianie kruszywa;

Sprawdzeniu wykonywanej warstwy odsączającej podlegają:
- szerokość warstwy odsączającej z tolerancja +10 cm i -5 cm, przy zachowaniu warunku odchylenia osi całej jezdni o max. 3 cm .
- ukształtowanie pionowe osi warstwy z tolerancją +1 cm i -2 cm (jeden pomiar na 100 m);
- grubość warstwy z tolerancją +1 cm i -2 cm (jeden pomiar na 400m warstwy);
- spadek poprzeczny z tolerancją 0,5% (jeden pomiar na 100m i w punktach charakterystycznych łuków poziomych);
- zagęszczenie warstwy musi być 1,03 (jedno badanie na 600 m);
- wilgotność gruntów w czasie zagęszczania z tolerancją 10% w stosunku do wilgotności optymalnej (przynajmniej dwa badania na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż jeden raz
- na 600 m);
- równość podłużna mierzona łatą czterometrową co 20 m z tolerancją 2 cm .

Poziom jakości wykonywanej warstwy odsączającej należy uznać za zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01 i BN-77/8931-12, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają wymagania podane powyżej

W przypadku stwierdzenia uchybień w wykonaniu, Inżynier zaleca wykonanie poprawek i określa termin ich wykonania .

6.5 Badanie podbudowy

Grubość warstwy - wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej wykonaniu co najmniej w 3 losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m^2 podbudowy. Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiar grubości warstwy co najmniej w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m^2. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać +10% i -15% .

Równość - nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-ro metrową łatą co 20 m. Nierówności nie powinny przekraczać 12 mm dla podbudowy zasadniczej.
Spadki poprzeczne - spadki te powinny być zgodne z dokumentacja projektową (istniejącym stanem) z tolerancja ± 0,5%. Pomiar 1 raz na 100 m, dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych.
Rzędne podbudowy - należy sprawdzać co najmniej 1 raz na 100 m. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm. Szerokość podbudowy - należy sprawdzić ca najmniej 1 raz na 100 m. Szerokość ta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm

6.6 Nawierzchnie ,wymagania ogólne

Badania grubości nawierzchni. Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 10 000 m^2 odbieranej nawierzchni. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż ± 10 %.

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

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

Badanie równości nawierzchni. Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łatą 4-metrową, co najmniej w dziesięciu losowo wybranych miejscach, na każde 5 000 m^2 odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

Badanie szczelin dylatacyjnych. Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać, w co najmniej 2 losowo wybranych miejscach na każde 5 000 m^2 odbieranej powierzchni. Rozmieszczenie szczelin powinno być zgodne z Projektem.

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

6.7 Badania nawierzchni z kostki brukowej

6.7.1 **Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.
Dopuszczalne tolerancje wynoszą:
głębokości koryta:

- o szerokości do 3 m : 1 cm
- o szerokości powyżej 3 m : 2 cm
- szerokości koryta: 5 cm

6.7.2 **Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacja projektową .

6.7.3 **Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej ST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienie spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.
- Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

6.7.4 **Sprawdzenie równości nawierzchni**

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzić należy łatą co najmniej raz na każde 150 do 300 m2 ułożonego chodnika i parkingów i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m długości chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

6.7.5 **Sprawdzenie profilu podłużnego**

Sprawdzenie profilu podłużnego należy przeprowadzić za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.
Odchylenie od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ±3cm.

6.7.6 **Sprawdzenie przekroju poprzecznego**

Sprawdzenie przekroju poprzecznego należy dokonywać szablonem z poziomicą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m2 i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą ±0,3%.

6.8 Sprawdzenie krawężników

6.8.1 **W czasie robót należy sprawdzić wykonanie:**

- koryta
- podsypki
- ustawienie obrzeża i krawężników przy dopuszczalnych odchyleniach:
- linia obrzeża w planie ±2cm na każde 100 m długości obrzeża
- niweleta górnej płaszczyzny obrzeża ±1 cm na każde 100 m długości obrzeża
- wypełnienie spoin - sprawdzane co 10 m - musi wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

6.8.2 **Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową
- Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić + 1 cm na każde 100 m ławy.
- Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości ± 10% wysokości projektowanej,

- dla szerokości +10% szerokości projektowanej.

– Równość górnej powierzchni ław.

– Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

– Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

– 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 tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.

– Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

- Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.8.3 **Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:
– dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

– dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

– równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

– dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6.9 Badanie obrzeży betonowych

W czasie robót należy sprawdzić wykonanie:
– Koryta pod podsypkę (ławę) wg wymagań jak dla krawężników

– Podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki piaskowej wg wymagań jak dla krawężników

– Ustawienie betonowego obrzeża chodnikowego przy dopuszczalnych odchyleniach:

- Linii obrzeża w planie, które może wynosić ±2 cm na każde 100 m długości obrzeża
- Niwelety górnej płaszczyzny obrzeż, które może wynosić ±1 cm na każde 100 m długości obrzeża
- Wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 m, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełna głębokość

6.10 Kontrola wykonania trawników

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 Przedmiar i obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne" .

Jednostką obmiaru dla budowy i odtworzenia nawierzchni jest:

m^2 - ułożenia nawierzchni wraz z podsypkami i podbudową

m^2 - wykonanie trawników

m - wykonanie krawężników łącznie z ławami z betonu na podstawie pomiaru w terenie

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8 Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlega wykonanie: korytowania, podsypki, podbudowy, nawierzchni dróg, chodników, krawężników, obrzeży, dylatacji.

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.
Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych.

Przy odbiorze nawierzchni sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną,
- rodzaj zastosowanych materiałów,
- prawidłowość zastosowanych materiałów,
- prawidłowość wykonania elementów ulic,

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9 Rozliczenie robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00 "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w pkt.1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

a) cena jednostkowa 1 m elementów liniowych nawierzchni obejmuje:
- sprawdzenie i ewentualna naprawę podłoża,
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie ław betonowych
- wykonanie krawężników , obrzeży
- wypełnienie spoin piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową,
- przeprowadzenie badań wymaganych w ST
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,

b) cena jednostkowa 1 m2 wykonania nawierzchni obejmuje:

- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni,
- oznakowanie robót
- sprawdzenie i ewentualna naprawę podłoża,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.
- wykonanie wszystkich warstw konstrukcyjnych
- wbudowanie materiałów z zagęszczeniem i ubiciem,
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wypełnienie spoin piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową,
- wykonanie odwodnienia nawierzchni
- przeprowadzenie badań wymaganych w ST
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,

Korytowanie pod drogi ujęto w robotach ziemnych ST-04

c) Cena wykonania trawników dywanowych siewem rozliczana w m2 obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie terenu,
- nawożenie,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację (utrzymanie) trawników,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach

10 Przepisy związane

10.1 Normy

PN-S-O2204.1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
PN-S-O2205.1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-S-06012.1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 932-1:1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN ISO 13437:2000	Geotekstylia i wyroby pokrewne - Metoda instalowania i pobierania próbek z gruntu oraz badania próbek w laboratorium
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-91/B-06714.25	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zmian objętościowych metodą Le Chatelier
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształceń nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-75/8931-03	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-64/B-8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, drogowe i mostowe
BN-72/8932-01	Budowle kolejowe i drogowe. Roboty ziemne.
PN-EN 1097-8:2009	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część 8:

ST- 17 Roboty elektryczne i elektroenergetyczne

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót elektroenergetycznych elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Modernizacji *i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – …. stanowi część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), które należy odnieść do zlecania i wykonania Robót opisanych w punkcie 1.3. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami szczegółowymi zawartymi w ST dla poszczególnych obiektów. Specyfikacje Techniczne uwzględniają obowiązujące normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 0… jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do Robót objętych Kontraktem.

1.3 Przedmiot i zakres robót budowlanych.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych na terenie oczyszczalni ścieków.

Prace wykonywane będą w obiektach:

- Budynek administracyjny /ob.21/
- Stacja odwadniania osadu /ob. 11.z/
- Stacja PIX /ob.12z/
- Plac składowy – wiata /ob.14/
- Budynek Mechanicznego oczyszczania /ob.31/
- Reaktor biologiczny /ob.32/ CARROUSEL
- Komora stabilizacji osady nadmiernego /ob.33/
- Pompownia pośrednia z komorą rozdziału /ob.34/
- Osadnik wtórny /ob.35/
- Pompownia osadu recyrkulowanego /ob.36/
- Pompownia części pływających /ob.37/
- Biofiltr /ob.39/
- Stacja poboru próbek /ob.40/

Oraz na terenie oczyszczalni:

- Linie kablowe 0,4kV
- Kanalizacja kablowa
- Oświetlenie terenu

Szczegółowy zakres, rodzaj i ilości robót podano w przedmiarze robót.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przeciążeniami wspólnym zabezpieczeniem.

1.4.2 Obwód rozdzielczy – wewnętrzna linia zasilająca – W.L.Z. (obiektu budowlanego) – obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą (rozdzielnicę).

1.4.3 Obwód odbiorczy – obwód końcowy (obiektu budowlanego) – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtykowe.

1.4.4 Oprzewodowanie (okablowanie) – przewód, przewody lub przewody szynowe i elementy zapewniające ich zamocowanie i ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi.

1.4.5 Urządzenia elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznych przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej.

1.4.6 Odbiornik energii elektrycznej – urządzenie do przetwarzania energii elektrycznej w inna formę energii, np. w światło, ciepło, energię mechaniczną.

1.4.7 Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu, elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią. 2 1.4.8. Kanał kablowy – kanał w ścianie, stropie, podłodze albo w ziemi, pokryty w całości lub częściowo zdejmowanymi płytami, przeznaczony do układania w nim kabli i przewodów, nieprzystosowany do poruszania się w nim ludźmi.

1.4.8 Rozdzielnica - urządzenie przeznaczone do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączanie, łączenie.

1.4.9 Agregat prądotwórczy – urządzenie elektro-mechaniczne służące do wytwarzania energii elektrycznej i będące źródłem zasilania awaryjnego dla odbiorników energii elektrycznej OUA.

1.4.10 SZR (samoczynne załączenie rezerwy) – urządzenie elektryczne służące do samoczynnego załączenia zasilania awaryjnego w przypadku zaniku zasilania podstawowego.

1.4.11 Fundament – prefabrykowana lub wylewana na mokro konstrukcja betonu zbrojonego służąca do ustawienia na nim urządzenia elektrycznego, słupa lub masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

1.4.12 Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na cokole fundamentowym, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.

1.4.13 1.4.2 Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą..

1.4.14 Oprawa oświetleniowa, projektor - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło zawierające wszystkie niezbędne detale do zamocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.15 Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, 1.4.6. Szafa oświetleniowa, rozdzielnica masztowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

1.4.16 Trasa kablowa - pas terenu lub obiektu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.17 1.4.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa lub aparat została zbudowana.

1.4.18 Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

1.4.19 Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.20 Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

1.4.21 Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

1.4.22 Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.23 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 których nie występuje skrzyżowanie.

1.4.24 Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.25 Dodatkowa ochronna przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych

1.4.26 Podstawowe i pozostałe określenia dotyczące instalacji są zgodne z Polskimi Normami, Normami Branżowymi i SST „ Wymagania ogólne".

1.5 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie linii energetycznych

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00. Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inżyniera. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inżyniera.

Wszystkie roboty instalacyjne, związane z wykonaniem instalacji elektrycznych należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz aktualnie obowiązujące „Warunki wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych".

2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 2.

2.1 Materiały do wykonania instalacji elektrycznych

2.1.1 **Parametry techniczne.**

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny posiadać parametry techniczne odpowiednie do warunków, w których mają być zastosowane w szczególności powinny spełniać poniższe wymagania:

- **- Napięcie –** wyposażenie elektryczne powinno być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna napięcia w przypadku prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. W pewnych przypadkach dla określonego wyposażenia może być wymagane uwzględnienie najniższych wartości napięć, które mogą wystąpić.
- **Prąd** – wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnej wartości prądu ustalonego (wartość skuteczna w przypadku prądu przemiennego), która może wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceniowych w określonym czasie (np. w czasie działania zabezpieczeń), podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przeciążeniowego.
- **Częstotliwość –** jeżeli częstotliwość ma wpływ na działanie wyposażenia elektrycznego, to częstotliwość znamionowa tego wyposażenia powinna być skorelowana z częstotliwością, która może wystąpić w obwodzie.
- **Warunki wykonania instalacji elektrycznej** – wyposażenie elektryczne powinno być dobrane tak, aby bezpiecznie wytrzymywało narażenia i i warunki środowiskowe w miejscu zainstalowania wg. PN-IEC 60364-1 w miejscu zainstalowania. Jeżeli element wyposażenia nie odpowiada warunkom jego zainstalowania, może on być zastosowany pod warunkiem, że będzie zapewnione odpowiednie dodatkowe zabezpieczenie, jako część kompletnej instalacji elektrycznej.

- **Obciążenie** – wyposażenie elektryczne dobrane na podstawie charakterystyk obciążenia powinno być dostosowane do obciążenia, z uwzględnieniem współczynnika obciążenia i normalnych warunków eksploatacji.
- **Zapobieganie szkodliwym skutkom** – wyposażenie powinno być dobrane tak, aby nie było powodem szkód w innym wyposażeniu lub zakłóceń w zasilaniu podczas normalnej eksploatacji, w tym również podczas czynności łączeniowych. W tym kontekście do czynników, które mogą mieć szkodliwy wpływ należą np.:
  - współczynnik mocy
  - prąd rozruchowy
  - niesymetria obciążenia.
- **Przewody i kable –** przekroje dostosowane do przewidywanego obciążenia, długotrwałej obciążalności sposobu ułożenia, spadków napięcia
- **Oprawy oświetleniowe -** dostosowane do warunków zabudowy, warunków środowiskowych, ze źródłem światła fluorescencyjnym metalohalogenkowym i LED spełniające warunki osiągnięcia wymaganych parametrów oświetlenia boiska zapisanych w Dokumentacji Projektowej.
- **Słupy oświetleniowe wraz z fundamentami** – powinny odpowiadać warunkom w jakich będą pracowały: warunkom wytrzymałościowych, obciążenia, posadowienia, geotechnicznym, zgodnie z położeniem w terenie.
- **Piasek -** piasek do układania kabli w ziemi i wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.
- **Folia -** folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.
- **Żwir na podsypkę -** żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01
- **Przepusty kablowe** (rury osłonowe) Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie, chemicznie, i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na ściskanie, z jakim należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1329-1:2001. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.
- **Kable -** kable powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401**.**
  Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach miedzianych i aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekroje żył zostały dobrane w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.
- **Rozdzielnice –** rozdzielnice w obudowie metalowej o podwyższonej odporności mechanicznej IK10 i stopniu ochrony min. IP55. Aparatura o wytrzymałości 6000kA i zgodna z dokumentacją. Mocowanie zgodnie z Dokumentacja projektową.
- **Przewody kabelkowe** – należy stosować przewody kabelkowe typy YDY układane w rurkach, drabinkach kablowych, listwach instalacyjnych o izolacji na nap. min 500 V i YDYp układane w bruzdach pod tynkiem o izolacji na napięcie 750 V i przekroju oraz ilości przewodów pokazanych na schemacie instalacji**.**
- **Puszka instalacyjna –** należy stosować puszki instalacyjne przystosowane do miejsca montażu o odpowiednim stopniu IP.
- **Łączniki –** należy stosować łączniki instalacyjne przystosowane do miejsca montażu o odpowiednim stopniu IP).
- **Gniazda wtykowe –** przystosowane do miejsca montażu o odpowiednim stopniu IP.
- **Rurki instalacyjne –** należy stosować rurki winidurowe - posiadające atesty niepalności, o wymiarach podanych na planach instalacji nie mniejsze niż o średnicy 18 mm**.**

- **Drabinki kablowe –** należy zastosować stalowe drabinki kablowe cynkowane o szerokości zgodnej z dokumentacją.
- **Uziomy – Uziomy** poziome z bednarki ocynkowanej pokrytej cynkiem zgodnie z **PN-EN 62561-2: 2012 a** uziomy pionowe z prętów miedziowanych.
- **Oprawy -** W dokumentacji projektowej podano przykładowe typy opraw spełniające wymagania oświetleniowe. Dopuszcza się zastosowanie innych opraw spełniających wymagania oświetleniowe poparte stosownymi obliczeniami, przy zachowaniu wszystkich wymogów.

2.2 Rozdzielnice RNG i RGN/2 nn 0,4KV

Prefabrykat rozdzielnicy RGNN-0,4kV i RA (z zabudowanym układem SZR) będą ustawione na kanale i zakotwione.

Rozdzielnicę przyścienne w wykonaniu IP55 modularnego systemu niskonapięciowych rozdzielnic. Pole zasilające rozdzielnic RNG wyposażone będą w wyłącznik mechanizmowy zwarciowy. Wyzwalacze wzrostowe (ponad napięciowe) tych wyłączników sprzęgnięte są z wyłącznikami pożarowymi na budynku stacji. Wykonanie zgodnie ze schematem. Właściwości aparatury łączeniowej – zgodne z Dokumentacja Projektową.

2.3 Agregat.

Zabudowany w obudowie dźwiękochłonnej zewnętrznej o parametrach:
Częstotliwość 50Hz
Moc nominalna 300kVA/ 280/240kW
Napięcie 230/400V
Obroty 1500rpm
Prądnica

Typ synchroniczna
Ilość pól 4
Ilość faz - trójfazowa
System kontroli- Samokontrola i stabilizacja napięcia AVR typ BL4
Współczynnik mocy znamionowy cosφ 0,8
Klasa izolacji H
Stabilizacja częstotliwości +/- 1%
Wytrzymałość na krótkotrwałe przeciążenie 300%In
Zawartość harmonicznych <2,5%
Silnik

Typ: min 4-cylindrowy, 4-suwowy, wtrysk bezpośredni, turboładowany
Układ chłodzenia – ciecz
Smarowanie – ciśnieniowe
Instalowanie - na przygotowanym podłożu zgodnie z DTR agregatu.

2.4 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor maże dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

2.5 Materiały nieodpowiadające wymaganiom.

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie-zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.6 Składowanie i przechowywanie materiałów.

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących roboty instalacyjno-montażowe.

W przypadku braku takich wytycznych wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez Wykonawcą robót. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy, a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie materiałów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniu o temperaturze nieprzekraczającej +20 st.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1.8m.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej punkt 3.

3.1 Sprzęt do wykonania robót

Rodzaje sprzętu używanego do robót montażowych pozostawia się do uznania Wykonawcy, po uzgodnieniu z Zarządzającym realizacją umowy.

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu specjalistycznych maszyn i narzędzi.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu, na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie przewiduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez Zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej p.4

4.2 Transport materiałów

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące sprawne technicznie środki transportu:

- samochód skrzyniowy o ładowności 5-10 Mg ,
- samochód dostawczy o ładowności 0,9 Mg,
- ciągnik kołowy z przyczepą.

Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów.
Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej p. 5.

5.1.1 **Połączenia elektryczne przewodów**

Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone. Połączenia śrubowe wykonać stosując podkładki płaskie i sprężynowe. Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

5.1.2 **Połączenia elektryczne kabli i przewodów.**

Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych;
- oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy
- wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu;
- sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową,
- końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie.

Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste lub oczkowe, stosowane do przewodów mieszanych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

5.1.3 **Śruby i wkręty w połączeniach**

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały, co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

5.1.4 **Prace spawalnicze**

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu, prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

5.1.5 **Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu**

Przed przystąpieniem do montażu szafy zasilająco-sterowniczej należy sprawdzić poprawność wykonania przepustów szynowych , wypoziomowanie ram nośnych pod szafami.

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.

Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.

5.1.6 **Wytyczne do montażu zewnętrznego**

Przed przystąpieniem wykonania instalacji kontrolno-pomiarowej należy wykonać prace mechaniczno-spawalnicze i elektryczno-pomiarowe związane z:

- wspawaniem króćców pomiarowych,
- montażem zaworów regulacyjnych i siłowników,
- montażem przetworników pomiarowych.

5.1.7 **Wyznaczenie tras linii kablowych i kanalizacji kablowej**

Wyznaczenie tras linii kablowych należy wykonać przez służby geodezyjne na podstawie projektu technicznego linii kablowych oraz map geodezyjnych z naniesionymi budowlami i uzbrojeniem terenu. Wytyczenie tras przebiegu kabli wykona Wykonawca zadania.

5.1.8 **Układanie kabli w ziemi**

Kable należy układać na głębokości 70 cm na 10 cm podsypce z piasku. Po ułożeniu kabla na podsypce piaskowej należy go najpierw zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15 cm. Tak przysypany kabel należy przykryć na całej długości trasy folią w kolorze niebieskim o grubości minimalnej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała kable ale nie mniej niż 20 cm. Kabel powinien być układany w rowie linią falistą aby długość kabla była większa od długości wykopu o 1 do 3%. Ponadto należy pamiętać o pozostawieniu zapasów kabla po około 1 m przy wejściach do złącz kablowych, szaf zasilających , słupa linii napowietrznej i urządzeń technologicznych w obiektach kubaturowych.

Zgodnie z normą PN-76/E-05125 należy przestrzegać minimalnych odległości w rowie pomiędzy układanymi kablami: zasilającymi, sterowniczymi i pomiarowymi. Kable sterownicze i pomiarowe przy układaniu warstwowym powinny znajdować się poniżej kabli zasilających na napięcie do 1 kV. W miejscach skrzyżowań kabli z rurociągami podziemnymi należy stosować rury osłonowe z tworzywa sztucznego a kable powinny być układane nad rurociągami. Jeżeli kable będą układane pod rurociągiem, to miejsce skrzyżowania należy oznaczyć przez ułożenie nad rurociągiem folii z tworzywa sztucznego.

5.1.9 **Oznaczenia kabli**

Na całej długości kable zaopatrzyć w trwale oznaczniki identyfikacyjne z opisem linii kablowej. Napisy na oznaczniku powinny zawierać:

- symbol i numer ewidencyjny linii
- symbol kabla
- znak użytkownika kabla (można zrezygnować jeżeli jest jeden użytkownik)
- znak fazy w przypadku kabli jednożyłowych
- rok ułożenia kabla.

Oznaczenia powinny być rozmieszczone na początku i na końcu linii kablowej .

5.1.10 **Próby montażowe**

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiektach, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli, jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej p.6.
Celem kontroli jest osiągnięcie założonej jakości wykonywanych robót zgodnych z przyjętym standardami, PN-E i PBUE.

Kable, przewody, osprzęt, oprawy, aparaty i urządzenia elektryczne powinny posiadać atest producenta - wytwórcy. Parametry techniczne materiałów pomocniczych nie powinny wpływać ujemnie, na jakość zabudowywanych materiałów podstawowych.

6.2 Kontrola jakości wykonywanych instalacji elektrycznych

- Podczas układania kabli w gruncie – kontrola wykonanych: wykopów, podsypki, ułożenia kabli, zasypki, stabilizacji gruntu podczas zasypywania kabli.
- Sprawdzenie poprawności wykonania złączy kablowo-pomiarowych i złącza do rozdzielni głównej.
- Sprawdzenie poprawności wykonania rozdzielni wnętrzowej.
- Sprawdzenie poprawności wykonania zabezpieczeń obwodów.
- Sprawdzenie podłączeń kabli do wszystkich odbiorników, szafek zlokalizowanych przy poszczególnych urządzeniach.
- Sprawdzenie wykonania instalacji wewnętrznych przed wykonaniem tynków, pomiary i badania ciągłości żył kabli i przewodów oraz ich izolacji, zachowanie kolorystyki izolacji ochronnej żył przewodów i kabli.
- Sprawdzenie ciągłości elektrycznej uziomu otokowego, oraz połączeń spawanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym spawów.
- Poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany.
- Spełnienia dodatkowych zaleceń Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.
- Sprawdzenie poprawności przygotowania podłoża dla zabudowania osprzętu i aparatów.

6.3 Badania i próby pomontażowe.

Po zakończeniu robót należy sprawdzić i pomierzyć:

- Jakość i kompletność wykonanych robót.
- Dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonywanymi w trakcie budowy wraz z dokumentem wydanym przez dostawcę energii elektrycznej, dziennik budowy.
- Protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania.
- Protokóły z wykonanych pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej oraz ciągłości przewodów ochronnych.
- Protokóły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz zadziałań urządzeń ochronnych różnicowoprądowych.
- Certyfikaty na urządzenia i wyroby.
- Dokumentacje techniczno – ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych.
- Prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów oraz osprzętu i sprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania.
- Prawidłowego oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno-neutralnych.
- Prawidłowości zabudowy urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych).
- Spełnienia dodatkowych zaleceń inspektora nadzoru.
- Prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji.

Uwaga: Zasady umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz istotnych informacji, o których jest mowa w pkt. 6.3.12. określone są w następujących normach:

- PN-E-08501: 1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa -- Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót

Ogólne zasady dokonywania obmiarów robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej p.7. Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

7.2 Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi są: kpl. (dotyczy rozdzielnic), metr, szt. itd.

Zasady przedmiarowania robót zawarowane są zgodnie z KNR w kolumnie podanych ilości jednostek przedmiarowanych elementów instalacji elektrycznych. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej zaaprobowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbiorów robót i dokonywania płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej pkt. 8 i 9.
Odbiór robót polega na sprawdzeniu poprawności montażu urządzeń oraz ich pracy podczas rozruchu.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorom robót ulegającym zakryciu podlegają następujące roboty:

- wykonanie uziomu fundamentowego instalacji odgromowej budynku,
- wykonanie robót związanych z układaniem linii kablowych nn,
- wykonanie prac przygotowawczych dla zabudowy osprzętu i aparatów, rozdzielnic, rur osłonowych przewodów i przepustów rurowych, ułożenie przewodów w wykonaniu podtynkowym i w bruzdach, wraz zachowaniem wymaganych odstępów dla zbliżeń i skrzyżowań z:
  - innymi wypustami - obwodami elektrycznymi
  - innymi instalacjami branżowymi: wod-kan, co, wentylacji, cw i ich urządzeniami.

8.2 Odbiór końcowy robót

Przekazanie użytkownikowi instalacji do eksploatacji winno odbyć się z powołaniem komisji, z udziałem stron - inwestor, wykonawca robót przy współudziale użytkownika - jego przedstawicieli uprawnionych osób do eksploatacji i konserwacji.

Podstawą do odbioru wykonania robót - instalacje elektryczne stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami podanymi w dokumentacji powykonawczej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest szczegółowy przedmiar robót, ocena jakości wykonania robót, użytych materiałów oraz wyniki z badań i prób elektrycznych.

Wykonawca jest zobowiązany do przekazania protokółem pełnej dokumentacji powykonawczej w ilości egzemplarzy 1-egz. inwestor i 2 egz. użytkownik.

Instalacja podlega gwarancji umownej ze strony Wykonawcy w czasie uzgodnionym i deklarowanym w ofercie przetargowej, ujęte w Cenie Kontraktowej.

10. PRZEPISY i DOKUMENTY ZWI**Ą**ZANE

Przepisy, normy i opracowania związane:

- Pakiet norm PN-HD 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-5100-1 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowanie i budowa.
- N-SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowanie i budowa.
- Pakiet norm PN-EN 62305- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)
- IEC publikacja 502 i IEC-840 Kable i przewody
- PN-EN 12464-1:2012 - Światło i oświetlenie miejsc pracy - miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 60445:2011 - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-EN 61140:2005 - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-E-05033:1994 - Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-87/E-05110/01 - Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 400V dla budownictwa ogólnego. Wspólne wymagania i badania.
- PN-87/E-05110/03 - Elektroenergetyczne urządzenia prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380 V dla budownictwa ogólnego.
- PN-EN 60947-xx:2009 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Aparaty i łączniki sterownicze.
- PN-EN 60998-2-2:2006 - Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego
- PN-EN 61439-1: 2011 - Rozdzielnice sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-IEC 060364/61- Sprawdzanie odbiorcze instalacji elektrycznych.
- opracowania zbiorcze: Instalacje elektryczne - Warunki techniczne z komentarzami - wymagania odbioru i eksploatacji - wyd. COBO - PROFIL- W-wa

ST- 18 Instalacje AKPiA

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji AKPiA, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu *Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łomiankach.*

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 16 stanowi część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), które należy odnieść do zlecania i wykonania Robót opisanych w punkcie 1.3. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami szczegółowymi zawartymi w ST dla poszczególnych obiektów. Specyfikacje Techniczne uwzględniają obowiązujące normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 16 jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do Robót objętych Kontraktem.

1.3 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kompletnej instalacji AKPiA, monitoringu, połączeń między obiektowych do wymiany danych oraz spójnego systemu SCADA w dyspozytorni, ujętych w dokumentacji projektowej dla zadania „*Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Łomiankach*"

Zakres robót obejmuję dostawę, montaż, zapewnienie jakości, próby, rozruch oraz przekazanie do eksploatacji przekazanych urządzeń, instalacji, komponentów, systemów i oprogramowania.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania:

- Montażu elementów u urządzeń układów pomiarowych
- Wykonania linii kablowych AKPiA
- Wykonania linii światłowodowych
- Prefabrykacji, montażu, konfiguracji, oprogramowania szaf sterownikowych SA11, SA21, SA31
- Montażu, instalacji, oprogramowania urządzeń w dyspozytorni
- Prób, badań, testów uruchomień

Integralną częścią specyfikacji jest projekt techniczny oraz kosztorysy i przedmiary robót AKPiA

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, Dokumentacją Projektową, oraz ST-00 „Wymagania ogólne"

1.4.1. Stacja transformatorowa – jest to zespół urządzeń znajdujących się we wspólnym pomieszczeniu lub we wspólnym ogrodzeniu wraz z urządzeniu pomocniczymi i budynkami, których głównych zadaniem jest przetwarzanie albo rozdział energii elektrycznej.

1.4.2. Rozdzielnia – jest to wyodrębniona część stacji elektroenergetycznej składająca się z urządzeń rozdzielczych i aparatury pomiarowej przystosowanych do tego samego napięcia znamionowego

1.4.3. Transformator rozdzielczy – jest to urządzenie elektryczne służące do przetwarzania energii elektrycznej, najczęściej o napięciu wyższym na napięcie niższe przy tej same częstotliwości.

1.4.4. Uziemienie – połączenie części uziemianych (części czynnej, części przewodzącej dostępnej, części obcej) z ziemią.

1.4.5. Przewód uziemiający – przewód łączący część uziemioną z uziomem

1.4.6. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych.

1.4.7. Bezpieczniki topikowe – zabezpieczają przed przetężeniami, przede wszystkim przed skutkami zwarć. Na działanie, parametry i jakość bezpiecznika wpływają wszystkie jego części składowe, ale decydujący wpływ mają: topik, gasiwo, i korpus wkładki.

1.4.8. Listwy instalacyjne – Są wykonane z tworzyw sztucznych i służą do układania przewodów. Zaleta stosowania to wymienialność instalacji.

1.4.9. Perforowane korytka instalacyjne z blachy perforowanej - Korytka metalowe i listwy instalacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-E-05100-1 i pr. PN-E-05100-2.

1.4.10. **Łą**czniki wtyczkowe – gniazda elektryczne – Gniazda powinny spełniać normę PN-IEC 884-1+A 1996, PNE –93201:1997. Gniazda muszą być dopuszczone do stosowania na rynku polskim.

1.4.11. Wy**łą**czniki nadpr**ą**dowe instalacyjne – Wyłączniki budowane są jako jedno-, dwu-, trój- oraz czterobiegunowe. Stosować wyłączniki zgodne z normą PN-90/E93002, EN 60898.

1.4.12. Roz**łą**czniki bezpiecznikowe – są konstrukcjami dwuczłonowymi i składają się z dwóch zasadniczych elementów:

podstawy, w której umieszczone są m.in. zaciski przyłączeniowe, styki wtykowe wkładek bezpiecznikowych oraz styki główne nieruchome rozłączne wraz z komorami gaszeniowymi;

ruchomej pokrywy (często odejmowalnej od podstawy), na której są zamocowane wkładki bezpiecznikowe wraz z stykami ruchomymi rozłącznymi, a także mechanizm napędowy z dźwignią ręczną.

1.4.13. Wy**łą**czniki g**ł**ówne – Stosować wyłączniki spełniające normę EN60947-2.

1.4.14. Ograniczniki przepi**ęć** –Zastosowane urządzenia powinny spełniać następujące normy : PN-IEC 61024-1:2001,

1.5 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

45317000-2 Inne instalacje elektryczne
45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
48151000-1 Komputerowy system sterujący
31214500-4 Elektryczne tablice rozdzielcze

*1.6 Ogólne wymagania dotycz**ą**ce robót*

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inżyniera. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inżyniera.

2 Wymagania dotycz**ą**ce Materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 *Wymagania Ogólne* punkt 2.

*2.1 Rodzaje wykorzystanych materiał**ó**w*

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych pomiarowych i tyczenia są m.in.:

- Kable i przewody zgodnie z listą kablową,
- Rury ochronne sztywne, elastyczne, inne,
- Skrzynki obiektowe AKP zamykane na klucz patentowy, IP66, odporne na UV, wyposażone w daszek nad skrzynką
- Koryta i listwy instalacyjne oraz konstrukcje wsporcze korytek – ze stali ocynkowanej
- Sterowniki PLC wraz z modułami wejść/wyjść i osprzętem
- Aparatura obiektowa, pomiarowa f-m Endress&Hauser, GAZEX, Siemens, Schneider-Electric

*2.2 Sk**ł**adowanie materiał**ó**w*

Składowanie sprzętu pomiarowego tylko w pomieszczeniach zamkniętych.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 3.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do wymagań Robót.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Umową.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości, który uzyskał akceptację Inżyniera.

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

Wykaz sprzętu podstawowego przewidzianego do wykonania robót budowlanych:

- wiertarki itp. sprzęt ręczny

4 Środki transportu

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 4.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptacje Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy musza spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5 Wykonanie Robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* punkt 5.

Wykonawca przedstawi kierownikowi budowy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

Niniejszy opis dotyczący prac i dostaw stanowi wytyczne dla przyszłego Wykonawcy i nie stanowi projektu technicznego. Wykonawca ma obowiązek wykonać wszystkie powierzone mu prace z należytą starannością, zgodnie ze sztuką budowlaną i w oparciu o najnowocześniejsze urządzenia. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzupełnienia powierzonych mu prac o te elementy, które nie są ujęte w niniejszym opisie a wynikają z zakresu objętego częścią rysunkową. Ponadto wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym projektami innych branż z uwagi na powiązania systemowe w ramach jednego systemu SCADA. Materiały lub czynności w sposób oczywisty związane z pracami wyspecyfikowanymi lub wynikającymi z analizy wszystkich dokumentów związanych wchodzą w zakres obowiązków i koszty Wykonawcy. Sprawdzanie dokumentów, kontrole i testy omówione w niniejszej specyfikacji nie zwalniają Wykonawcy od odpowiedzialności za zgodność z przepisami, prawidłowe funkcjonowanie całości instalacji i każdej jej części. Od odpowiedzialności tej nie zwolni Wykonawcy zatwierdzenie systemu lub producenta przez Inwestora lub Inspektorów Nadzoru. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za:

- Kompletny system automatyki oraz monitoringu technicznego w Oczyszczalni Ścieków i nie zwalnia go z tej odpowiedzialności dokumentacja przetargowa.
- Kompletację wszelkich wymagań technicznych oraz eksploatacyjnych Inwestora w danym projekcie.
- Kompletność oraz koordynacje systemu w ramach branż elektrycznej, mechanicznej i teletechnicznej.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zapisów niniejszej dokumentacji lub zamiana proponowanych rozwiązań skutkuje przejęciem odpowiedzialności za całość prac na styku międzybranżowym. Dotyczy to w szczególności podłączenia do SCADA urządzeń posiadających własne sterowniki.

Bez względu na rodzaj instalacji i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu i osprzętu
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem
- ochrona antykorozyjna

5.1 Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną

Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna, przedmiary robót oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy (kontraktu), a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytów ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w specyfikacji będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją i wpłynie to na nie zadawalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt wykonawcy.

5.2 Trasowanie

Trasa instalacji AKPiA powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

- Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.
- Przy układaniu przewodów na uchwytach:
    - odległości między uchwytami dla przewodów kabelkowych nie powinny być większe niż 0,5 m.
    - rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne
- Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach:

- o na przygotowanej trasie należy podłoża specjalne (korytka, wsporniki itp.) mocować zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
- o po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu, na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe „luzem" lub mocować (w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych oraz kierunku trasy poziomego, pionowego)

5.4 Przejścia przez ściany i stropy

- Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.
- Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka itp.
- W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoży. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych.

5.5 Montaż sprzętu i osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

5.6 Łączenie przewodów

- W instalacjach elektrycznych wnętrzowych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
- W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem.
- Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
- Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
- W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
- Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

5.7 Podejścia do odbiorników

- Podejścia instalacji AKPiA do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

- Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
- Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.
- Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.

5.8 Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników

Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie.

- aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy.
    - jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
    - odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych
    - śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
    - odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5º, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
    - oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przestawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
    - jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otwory służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.
- Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych
    - zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne
    - w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelnić przewód, jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym
    - przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.
- Łączniki należy mocować zgodnie z instrukcją montażową wytwórcy.
- Łączniki należy montować na wysokości umożliwiającej:
    - bezpieczne sterowanie napędem ręcznym,
    - bezpieczny dostęp do aparatu,
    - obserwację oraz obsługę elementów sygnalizujących stan łącznika, jeżeli to jest wymagane
- Przyłączanie do zacisków łącznika (przełącznika , sterownika) należy wykonać zgodnie ze schematem połączeń. W łącznikach jednoprzerwowych przewody zasilające należy przyłączyć od strony zacisków nieruchomych.
- Łączniki krzywkowe:
    - położenie dźwigni łącznika należy wyregulować w ten sposób, aby łączył on obwód elektryczny zgodnie z programem ,
    - rolka dźwigni powinna obracać się swobodnie; w razie potrzeby należy pokryć ją smarem
    - przy montażu wyłącznika należy założyć uszczelki i dokręcić pokrywę obudowy.

5.9 Przyłączenie odbiorników

- Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone.
- Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
- Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.
- Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
- W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.
- Żyła przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.

- Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
- Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić.
- Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

5.10 Ochrona przeciwporażeniowa

- Przewody sieci ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać sposób stały.
- Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcje przewodu ochronnego, należy wykonać wg. wymagań a ponadto
    - połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,
    - połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem,
    - powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.
- Zaciski ochronne należy wykonać następująco:
    - zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
    - zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
    - zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.
- Oznaczenie barwami przewodów gołych oraz izolacji żył ochronnych i zerowych w przewodach i kablach wykonać w następujący sposób:
    - przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską
    - przewody ochronne - oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70%powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
    - kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnianiem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
    - dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.
- Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
    - Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych.
    - Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.
    - Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów ochronnych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

- Gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych na nie obniżone napięcie robocze tak, aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.

– Próby montażowe
  - Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.:
    - oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
    - pomiary rezystancji uziemień,
    - sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania
  - Na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami. W szczególności należy sprawdzić :
    - prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
    - rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
    - oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
    - prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

5.11 Szafy zasilająco sterujące

Zaleca się konstrukcję rozdzielnicy metalowej z drzwiami pełnymi o min. IP66. Montaż aparatów na szynie 35 mm. Przewody łączące aparaty należy prowadzić w korytach perforowanych. Należy unikać prowadzenia przewodów zasilających obok przewodów sterowniczych.

Wszystkie aparaty powinny być trwale i czytelnie oznaczone. Wszystkie stany i przełączenia instalacji mają być dostępne ze stacji operatorskiej SCADA oraz z lokalnego pulpitu operatorskiego.

Sterowniki będą zabudowane w szafach zasilająco-sterowniczych zlokalizowanych w maszynowniach w pobliżu obiektów regulacji i nadzoru. Szafy będą zbudowane zgodnie z dalszym opisem szczegółowym szaf. Sterowniki będą zasilane z transformatorów posiadających zabezpieczenia przeciwprzepięciowe.

Wyposażenie elektryczne związane z zasileniem odbiorników, sterowaniem i kontrolowaniem układów technologicznych obiektu winno być dostarczone i zainstalowane przez wykonawcę systemu SCADA. W skład tego wyposażenia wchodzą między innymi:

- szafy zasilająco-sterownicze,
- serwisowe rozłączniki izolacyjne (dla urządzeń zasilanych z szafy zasilająco-sterowniczej a umieszczonych od nie w odległości większej niż 5m),
- podłączenia kabli siłowych w szafach sterowniczych oraz do urządzeń wg listy urządzeń dla danego projektu

Szafy zasilająco - sterownicze muszą być wyposażone w komplet aparatury niezbędnej do realizacji funkcji sterowania napędów oraz sygnalizacji ich stanu awarii.

Elementy wyposażenia muszą spełniać wymagania odnośnych norm.

Wszystkie aparaty powinny być trwale i czytelnie oznaczone

Szafy zasilająco - sterownicze muszą mieć odpowiednią wytrzymałość elektryczną i mechaniczną i odporność na warunki atmosferyczne (min. IP66 dla wykonań wewnętrznych i IP66 dla wykonań zewnętrznych, z daszkiem)

Szafy muszą być wyposażone w ochronę przeciwprzepięciową.

Drzwi szaf muszą być zamykane przy pomocy zamka z wkładką patentową i kluczem, który powinien pasować również do zamków innych szaf dostarczanych w ramach jednego projektu.

Części wewnątrz szafy, które pozostają pod napięciem również po odłączeniu zasilania, jak też części pozostające pod napięciem po otwarciu drzwi przy pomocy specjalnych narzędzi, winny być całkowicie osłonięte i oznaczone tabliczkami ostrzegawczymi.

Aparatura elektryczna powinna być montowana na szynach TS35 mm. Połączenia wewnętrzne powinny być wykonane w sposób estetyczny. Kable powinny być kładzione w grzebieniach kablowych. Wszystkie kable powinny być oznakowane na obydwu końcach, zgodnie z projektem AKPiA

Konstrukcja szafy powinna zapewniać swobodną cyrkulację powietrza dla odprowadzenia wytwarzającego się ciepła. Temperatura wnętrza szafy nie powinna w żadnym wypadku przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 10°C. W przypadku zabudowy falowników wewnątrz szafy należy zastosować odpowiedni wentylator wymuszający cyrkulację powietrza

Wysokość szafy nie powinna przekraczać 2100 mm, szerokość poszczególnych sekcji nie powinna być większa niż 1600 mm, a głębokość nie powinna przekraczać 400mm.

Przyrządy muszą być pewnie zamocowane, a przewody wewnętrzne winny być wykonane w sposób zapewniający łatwy dostęp.

Szafy zasilająco - sterownicze na prąd przekraczający 100A muszą być wyposażone w układ szyn zbiorczych miedzianych, których znamionowa moc zwarciowa winna być odpowiednia do parametrów zasilania. Połączenia szyn muszą być dostępne dla oględzin i muszą być dokręcone po ustawieniu szafy w pozycji docelowej na budowie.

Szyna zerowa powinna mieć przekrój równy przekrojowi szyn fazowych.

W przypadku podejść kablowych od dołu szafy, szynę ochronną należy ułożyć na dole szafy. Jeśli prąd znamionowy szafy jest mniejszy niż 100A, zamiast szyn można stosować kable.

Minimalny przekrój przewodów wewnętrznych powinien wynosić 0.5 mm2.

W razie stosowania korytek plastikowych, przewody nie powinny zajmować więcej niż 45% ich objętości. Przewody układane poza wiązkami i korytkami winny być doprowadzone do listew zaciskowych w sposób estetyczny.

Należy stosować zaciski o wymiarach odpowiednich do przekrojów podłączonych przewodów. Żyły wielodrutowe należy zakończyć odpowiednimi końcówkami zaciskowymi lub lutowanymi.

Przewody o przekroju przekraczającym 10mm2 należy zakończyć końcówkami do zaprasowania. Należy przewidzieć rezerwę zacisków wynoszącą orientacyjnie 20% dla każdego rodzaju.

Zaciski muszą być odpowiednio oznaczone i pogrupowane. W zależności od sposobu doprowadzania przewodów zaciski należy umieszczać u góry lub u dołu szafy.

Kable i przewody należy wprowadzać przez dławiki o odpowiednich średnicach umieszczone w zdejmowanej płycie przepustowej.

Listwy zaciskowe należy montować z zachowaniem odpowiednich odstępów dla doprowadzenia przewodów. Pomiędzy różnymi grupami zacisków należy montować przegrody izolacyjne dla oddzielenia i łatwiejszej identyfikacji różnych obwodów i układów.

Zaciski obwodów sterowniczych winny być oddzielone od zacisków zasilania. Zaciski obwodów napięcia bardzo niskiego winny być oddzielone od zacisków napięcia niskiego.

Przedstawiciel wytwórcy szaf powinien być obecny po ich montażu na budowie.

5.12 Montaż szaf zasilająco sterujących

Montaż szaf wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-5-51 i . PN-IEC 60364-5-53

5.13 Urządzenia obiektowe automatyki

Wszystkie urządzenia, elementy pomiarowe oraz wykonawcze będą odpowiednio dobrane do możliwości i wymogów sterowników oraz urządzeń sterowanych, aby przekazywanie sygnałów sterujących odbywało się właściwie, z odpowiednią czułością i bez zakłóceń.

5.14 Oznakowanie elementów automatyki na obiekcie

Wszystkie elementy automatyki na obiekcie muszą oznakowanie zgodnie z projektem wykonawczym AKPiA.

- Tabliczki opisowe mocowane na elewacji rozdzielnic należy wykonać materiału odpornego na zniszczenie np. ebonit. Litery powinny być grawerowane.
- Tabliczki opisowe będą odpowiadać opisom, funkcją i numerom oznakowania przedstawionym na schematach blokowych

5.15 Sterowniki

Sterowniki PLC muszą prawidłowo realizować wszystkie podstawowe funkcje także przy wyłączonych komputerach systemu nadrzędnego SCADA. Sterowniki mają kompleksowo realizować aplikacje związane z instalacjami technologicznymi, wzajemną komunikacją z innymi sterownikami. Sterowniki muszą być oparte, co najmniej o 16-bitowy mikroprocesor z systemem operacyjnym przechowywanym w stałej pamięci EPROM. Aplikacje i dane mają być przechowywane w stałej pamięci EPROM lub w stałej pamięci zapisywalnej FLASH EPROM celem umożliwienia prostych uzupełnień i zmian w trakcie uruchomienia. Każdy ze sterowników ma posiadać własny zegar czasu rzeczywistego automatycznie synchronizowany w ramach jednego systemu SCADA oraz niezależne podtrzymanie pamięci RAM przez okres, co najmniej 72 godzin. Każdy sterownik ma być wyposażony w panel operatorski. Sterowniki muszą umożliwiać swobodne rozmieszczenie ich w obiekcie zgodnie z wymaganiami. Każdy ze sterowników ma zapewniać podłączenie wszystkie punktów wejścia / wyjścia niezbędne do realizacji przewidzianej dla niego aplikacji. Wszystkie wejścia analogowe i binarne oraz wyjścia analogowe przynależne do jednej instalacji oraz cała logika kontroli będą znajdować się w pojedynczym mikroprocesorze, co ma zapewnić niezależną od sieci, oddzielną, zamkniętą pętlę bezpośredniej regulacji cyfrowej. Nie dopuszcza się stosowania oddzielnych sterowników do realizacji pętli regulacyjnych przynależnych do jednej instalacji technologicznej. Sterowniki mają zbierać i przechowywać alarmy w postaci alfanumerycznej.

Wykonawca dostarczy w ramach swojego zlecenia kopie zapasowe wszystkich aplikacji sterowników, wszystkie kody administracyjne (zamknięte w zalakowanej kopercie na okres udzielonej gwarancji na system), oraz wliczy koszt przeszkolenia obsługi w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy.

5.16 Dedykowana sieć Ethernet na potrzeby SCADA

Na potrzeby systemu SCADA należy wykonać sieć ethernetową łączącą wszystkie sterowniki PLC, serwer SCADA i stacje operatorskie oraz inne urządzenia automatyki wyposażone w interfejs ethernetowy. Sieć ta ma zawierać wszystkie niezbędne elementy do prawidłowego jej funkcjonowania.

5.17 Konsola zarządzania

W celu efektywnej eksploatacji całej infrastruktury Oczyszczalni Ścieków, SCADA będzie integrować wszystkie instalacje techniczne w budynku. Sercem systemu SCADA ma być baza danych SQL zapewniająca efektywnie funkcjonujący system zarządzania i szeroko rozbudowane możliwości sporządzania raportów. Ilość stacji roboczych systemu SCADA – 2 z możliwością rozbudowy oraz możliwość dostępu do systemu za pomocą stron WWW dla jednocześnie maksimum 3 użytkowników. Akceptacja Inwestora na etapie akceptacji systemu nie może zwalniać Wykonawcy od odpowiedzialności za zaspokojeniu wszystkich potrzeb Inwestora. System SCADA musi stanowić otwartą platformę „softwarową" integrującą dla zarządzania oraz instalacji technologicznych Oczyszczalni Ścieków:

Stacja operatorska musi być oparta o komputer klasy PC z procesorem najnowszej generacji, z gwarancją typu „next business day". Stacja operatorska musi pracować w SCADA w architekturze klient-serwer.

Stacja operatorska ma stanowić podstawowe narzędzie pracy operatorów w ramach SCADA i ma umożliwić, co najmniej:

- Graficzną prezentację wszystkich instalacji poprzez hierarchiczną strukturę grafik.

- Odwzorowanie poszczególnych węzłów regulacyjnych i elementów obiektowych.
- Każda instalacja i obszar powinien być dowolnie definiowany jako logiczną całość składającą się z punktów, raportów, okien oraz innych elementów systemowych przedstawiających fizyczną powierzchnię obiektu.
- Dostęp do aktualnych parametrów wszystkich przypisanych danemu operatorowi urządzeń i systemów, aktualnych parametrów wszystkich punktów technicznych. Wykonawca szczególnie starannie opracuje zagadnienia związane z bezpieczeństwem sieci SCADA oraz poda rozwiązanie uniemożliwiające użycie stacji przez osoby nieupoważnione wraz z podziałem poziomów dostępu oraz wybranych instalacji obiektów i punktów systemów wymagających użycia haseł dostępowych. Uprawniony operator ma uzyskać dostęp do systemu po podaniu kodu identyfikatora i hasła kontrolnego. System powinien posiadać możliwość zaakceptowania przynajmniej kilkudziesięciu różnych operatorów przypisanych do kilkudziesięciu poziomów różnych uprawnień i poziomów bezpieczeństwa. Operatorzy pracujący na różnych stacjach operatorskich nie mogą wzajemnie kolidować w pracy podległych im obszarów, jak również nie mogą wpływać na pracę urządzeń i systemów im nieprzypisanych
- Dostęp do mechanizmów pozwalających na budowanie dowolnych raportów historycznych (z dowolnego okresu czasowego) lub dynamicznych (dane z określonego przez operatora przedziału zmiennych, włącznie z danymi zgromadzonymi na nośnikach archiwalnych). Oprogramowanie ma posiadać standardowe mechanizmy wykonujące obróbkę trendów oraz przygotowujące raporty użytkownika z uwzględnieniem opracowywania procedur optymalizujących zużycie energii i mediów w tym wyszukiwanie z danych historycznych i porównywanie energochłonności nastaw dla podobnych wartości temp. zewnętrznych.

Niezbędne składniki dla poprawnej pracy operatorów m.in. programy do tworzenia grafik, edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne, bazy danych do tworzenia raportów oraz eksportu danych z bazy danych do innych systemów, na które zapewni licencje w swoim koszcie.

5.18 Próby montażowe

- Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych) i próbnym uruchomieniem ("bieg luzem") poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.
- Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy), stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
- Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje :
  - pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać zgodnie z obowiązującą normą;
  - pomiar rezystancji izolacji odbiorników;
- Sposób wykonywania pomiaru i wymagane wartości rezystancji izolacji dla instalacji elektrycznej podczas badań odbiorczych i okresowych podaje norma PN-IEC 60364-6-61.
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
- Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy:

- silniki obracają się we właściwym kierunku, nie wykazują uszkodzeń mechanicznych
- pompy pracują prawidłowo, wykazują odpowiedni przepływ
- mieszadła obracają się we właściwym kierunku

6 Kontrola jakości

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* pkt 6.

Kontrolę jakości Robót opisanych w punkcie 5 należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną przez jednostkę obsługującą Roboty i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. Obowiązują zasady określone w instrukcjach.

7 Przedmiar i obmiar robót

Ogólne zasady podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* p. 7.

8 Odbiór Robót

Ogólne wymagania dotyczące Odbioru Robót podano w *ST-00 Wymagania ogólne* punkt 8.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacja Projektowa, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

9 Rozliczenie Robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w *ST-00 Wymagania Ogólne* p. 9.

Roboty ujęte w niniejszej ST nie podlegają odrębnej zapłacie i uważa się, że są uwzględnione i wliczone w ceny jednostkowe i stawki wprowadzone przez Wykonawcę w wyceniony Przedmiar Robót.

Podstawa płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadectwa Płatności wystawionego przez Inżyniera.

10 Przepisy związane

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Najważniejsze z nich to:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 80/2003, z późniejszymi zmianami)
- Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 r. (Dz.U. Nr 30/1989 poz. 163 wraz z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690, z późniejszymi zmianami)
- 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)