PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

ZAMAWIAJĄCY:	PIM Sp. z o.o. Czechowice - Dziedzice Przedsiębiorstwo Inżynierii Miejskiej sp. z o.o. Ul. Szarych Szeregów 2, 43-502 Czechowice - Dziedzice
NAZWA ZADANIA:	Rozbudowa instalacji OZE opartej o biogaz na oczyszczalni ścieków w Czechowicach-Dziedzicach – Etap I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)
ADRES OBIEKTU:	Oczyszczalnia ścieków Ul. Czysta 5 43-502 Czechowice – Dziedzice
AUTOR OPRACOWANIA:	Zespół Przedsiębiorstwo Inżynierii Miejskiej sp. z o.o.
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:	CZEŚĆ OPISOWA I. OPIS OGÓLNY ZAMÓWIENIA II. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA CZĘŚĆ INFORMACYJNA ZAŁĄCZNIKI

Data opracowania: październik 2025

Nazwy i Kody CPV Robót Budowlanych Objętych Przedmiotem Zamówienia:

- 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
- 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
- 45233220-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg
- 45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- 71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego
- 71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
- 45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
- 45252100-9 Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków
- 45252200-0 Wyposażenie oczyszczalni ścieków
- 45232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych
- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane
- 45262500-6 Roboty murarskie i murowe
- 71355000-1 Usługi pomiarowe
- 45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
- 45261000-4 Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
- 45223800-4 Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji
- 45443000-4 Roboty elewacyjne
- 45320000–6 Roboty izolacyjne
- 45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne.
- 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

Spis treści

A. CZĘŚĆ OPISOWA 27
I. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 27
1. Podstawa opracowania 27
1.1. Opis uwarunkowań projektu 28
2. Przedmiot zamówienia 29
2.1 Zakres ogólny przedmiotu zamówienia 30
3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia 36
3.1. Położenie geograficzne i administracyjne 36
3.2. Uwarunkowania urbanistyczno-budowalne 38
3.3. Wpływ eksploatacji górniczej 41
3.4. Powiązania przedmiotu zamówienia z innymi przedsięwzięciami 41
4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe oczyszczalni 42
4.1. Opis istniejącego układu technologicznego oczyszczalni 42
4.2. Analiza stanu istniejącego 47
4.3. Ogólne wymagania eksploatacyjne 47
5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe obiektów istniejących 50
5.1. Szczegółowy opis istniejących obiektów wraz z analizą wyposażenia technologicznego 50
5.1.1. Dane techniczne obiektu 50
5.1.2. Część mechaniczna 50
5.1.2.1. Punkt zlewny ścieków dowożonych (ob. 33) 50
5.1.2.2. Krata rzadka (ob. 1) 51
5.1.2.3. Kraty gęste (ob. 2) 51
5.1.2.4. Przepompownia ścieków (ob. 3) 53
5.1.2.5. Piaskownik (ob. 4) 53
5.1.2.6. Osadniki wstępne (ob. 5) 56
5.1.3. Część biologiczna 57
5.1.3.1. Komora defosfatacji (ob. 6) 57
5.1.3.2. Komora denitryfikacji D1 (ob. 7) 58
5.1.3.3. Komora denitryfikacji D2 (ob. 8) 58
5.1.3.4. Komora rozdziału (ob. 13) 59

5.1.3.5. Komory nitryfikacji (ob. 9.1 i 9.2) zespolone z osadnikami wtórnymi (ob. 10.1 i 10.2) 59
5.1.3.6. Stacja dmuchaw (ob. 23) 60
5.1.3.7. Pompownia LKT (ob. 19) 60
5.1.3.8. Pompownia części pływających (ob. 20) 60
5.1.3.9. Pompownia odcieków (ob. 12) 61
5.1.3.10. Pompownia przewałowa (ob. 11) 61
5.1.3.11. Stacja PIX (ob. 24) 62
5.1.3.12. Zbiornik buforowy odcieków (ob. 32) 62
5.1.3.13. Zbiornik wody technologicznej (ob. 39) 63
5.1.4. Część osadowa 63
5.1.4.1. Pompownia osadu wstępnego (ob. 16) 63
5.1.4.2. Pompownia osadu wstępnego zagęszczonego (ob. 20) 63
5.1.4.3. Fermenter (ob. 17) 64
5.1.4.4. Zagęszczacze grawitacyjne (ob. 18) 64
5.1.4.5. Budynek techniczny (ob. 26) 64
5.1.4.6. Zbiornik osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią (ob. 27) 66
5.1.4.7. Wydzielona komora fermentacji (ob. 28) 66
5.1.4.8. Zbiornik osadu przefermentowanego (ob. 29) 67
5.1.4.9. Zbiornik osadu do odwodnienia (ob. 30) 67
5.1.4.10. Stacja odwadniania osadu (ob. 31) 68
5.1.5. Część biogazowa 69
5.1.5.1. Odsiarczalnia (ob. 36) 69
5.1.5.2. Zbiornik biogazu (ob. 34) 69
5.1.5.3. Pochodnia biogazu (ob. 34) 70
5.1.5.4. Węzeł obróbki biogazu - moduł osuszania i schładzania biogazu oraz filtr siloksanów (ob. 36.2) 70
5.1.5.6. Budynek techniczny w zakresie kotłowni i kogeneracji (ob. 26) 71
5.1.6. Część elektryczna 71
5.1.6.1. Rozdzielnia główna RG 0,4kV 71
5.1.6.2. Rozdzielnice obiektowe 0,4kV 72
II. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 73
6. Wymagania 73

6.1. Wymagania dotyczące projektowania 74
6.1.1. Dokumentacja geodezyjna oraz prace pomiarowe 75
6.1.2. Dokumentacja geotechniczna 75
6.1.3. Dokumentacja fotograficzna 76
6.1.4. Prace i analizy przedprojektowe 76
6.1.5. Dokumentacja projektowa – Projekt budowlany (PB) oraz Projekty techniczne (PT) oraz projekt wykonawcze (PW) 76
6.1.6. Działania Wykonawcy i Zamawiającego dla uzyskania pozwoleń uzgodnień i decyzji administracyjnych 78
6.1.7. Dokumentacja powykonawcza 78
6.1.8. Sprawowanie nadzoru autorskiego 80
6.1.9. Forma dokumentacji projektowej 80
6.2. Wymagania dla rozwiązań technicznych 81
6.2.1. Wymagania materiałowe 81
6.2.2. Wymagania w zakresie technologii budowy 81
6.3. Opis właściwości funkcjonalno-użytkowych dla projektowanego układu 84
6.3.1. Dane wyjściowe do projektowania 84
6.3.2. Ogólny opis technologii przewidzianych do zastosowania w ramach rozbudowy i modernizacji dla części osadowej i biogazowej oczyszczalni ścieków 86
6.3.3. Opis wytycznych dla projektowanych robót budowlanych oraz wyposażenia technologicznego i pomiarowego 91
6.3.3.1. Budynek techniczny ob. 26 (obiekt istniejący) – rozbudowa instalacji dozowania osadów zmieszanych/kosubstratów do istniejącego układu cyrkulacji osadu 91
6.3.3.2. Zbiornik osadów dowożonych (ob.27.1) (obiekt przewidziany do realizacji w ramach zamówienia) 92
6.3.3.3. Pompownia odpadów dowożonych i pomieszczenie pasteryzacji (ob. 27.2) (obiekt przewidziany do realizacji w ramach zamówienia) 95
6.3.3.4. Zbiornik osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią (ob. 27) (obiekt istniejący) 97
6.3.3.5. Biofiltr B4 (ob. 38.4) (obiekt przewidziany do realizacji w ramach zamówienia) 98
6.3.3.6. Maszynownia dla WKF nr 2 – nowy (ob. 26.1) (obiekt przewidziany do realizacji w ramach zamówienia) 99
6.3.3.7. Wydzielona Komora Fermentacyjna nowa (ob. 28.1) (obiekt przewidziany do realizacji w ramach zamówienia) 104
6.3.3.8. Sieć biogazowa z wyposażeniem 109

6.3.4. Wymagania dla urządzeń technologicznych i instalacji 111
6.3.4.1. Pompy rotacyjne 111
6.3.4.2. Maceratory 112
6.3.4.3. Mieszadła pionowe 113
6.3.4.4. Pompy obiegowe komór fermentacyjnych 113
6.3.4.5. Odsiarczalnia 114
6.3.4.6. Podgrzewacz biogazu 115
6.3.4.7. Biofiltr 115
6.3.4.8. Przepływomierz elektromagnetyczne 118
6.3.4.9. Pomiar poziomu do zbiorników: odpadów/osadów dowożonych 119
6.3.4.10. Pomiar poziomu w WKF'ie 119
6.3.4.11. Sygnalizacja piany w WKF'ie 120
6.3.4.12. Pomiar temperatury 121
6.3.4.13. Pomiar ciśnienia na ujęciu biogazu 121
6.3.4.14. Pomiar pH 122
6.3.4.15. Przepływomierze biogazu 123
6.3.4.16. Zasuwy nożowe 124
6.3.4.17. Napęd elektryczny pod zasuwy nożowe 124
6.3.4.18. Wymiennik ciepła 124
6.3.4.19. Mieszadło z rurą centralną (WKF) 125
6.3.4.20. Węzeł tłoczny biogazu 126
6.3.4.21. Studnie kondensatu 128
6.3.4.22. Analizator biogazu 128
6.3.4.23. Armatura sieciowa i obiektowa 129
6.3.5. Sterowanie 130
6.3.6. Dostosowanie układu komunikacyjnego 133
6.3.7. Ogrodzenie 134
6.3.8. Instalacje elektryczne 134
6.3.8.1. Układ zasilania 134
6.3.8.2. Zakres niezbędnych prac związanych z nowymi instalacjami elektrycznymi 135
6.3.9. System AKPiA modernizowanej części oczyszczalni 136
6.3.10. Układ sterowania i sygnalizacji 136
6.3.11. SCADA 137

6.3.12. Wykonanie nowych połączeń technologicznych 139
6.3.13. Wymagania konstrukcyjne obiektów 140
7. Warunki wykonania i odbioru robót 142
7.1. Warunki wykonania i odbioru robót: wymagania ogólne (WWiORB-00) 142
7.1.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 142
7.1.1.1. Przedmiot WWiORB 142
7.1.1.2. Zakres stosowania WWiORB 142
7.1.1.3. Przedmiot i zakres robót objętych WWiORB 143
7.1.1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe 145
7.1.1.5. Określenia podstawowe 145
7.1.1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót 149
7.1.1.7. Dokumentacja budowy 150
7.1.1.8. Informacje o prowadzeniu budowy 151
7.1.1.9. Informacje o ubezpieczeniu budowy 160
7.1.2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych 161
7.1.2.1. Wymagania formalne 161
7.1.2.2. Źródła szukania materiałów 162
7.1.2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych 162
7.1.2.4. Inspekcja wytwórni materiałów 162
7.1.2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom 163
7.1.2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów 163
7.1.2.7. Wariantowe stosowanie materiałów 163
7.1.2.8. Akceptacja materiałów i urządzeń przez Zamawiającego 163
7.1.3. Sprzęt i maszyny budowlane 164
7.1.4. Środki transportu 164
7.1.4.1. Wymagania ogólne 164
7.1.4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych 164
7.1.5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych 165
7.1.5.1. Ogólne zasady wykonywania robót 165
7.1.5.2. Prace geodezyjno-kartograficzne 165
7.1.5.3. Zgodność robót z obowiązującymi przepisami 166
7.1.5.4. Harmonogram robót 167
7.1.5.5. Prowadzenie prac rozbiórkowych 167

7.1.5.6. Wycinka zieleni 167
7.1.6. Kontrola jakości 168
7.1.6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ) 170
7.1.6.2. Badania i pomiary 171
7.1.6.3. Inspekcje telewizyjne 171
7.1.6.4. Raporty z badań 171
7.1.6.5. Badania prowadzone przez Zamawiającego 171
7.1.6.6. Certyfikaty i deklaracje 171
7.1.6.7. Rękojmie i instrukcje fabryczne 172
7.1.6.8. Dokumentacja budowy 172
7.1.7. Przedmiar i obmiar robót 173
7.1.8. Odbiór robót 173
7.1.8.1. Rodzaje odbiorów robót 173
7.1.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 173
7.1.8.3. Odbiór częściowy 174
7.1.8.4. Odbiór końcowy 174
7.1.8.5. Odbiór ostateczny 176
7.1.8.6. Przeglądy w okresie zgłaszania wad (okres obowiązywania gwarancji) 176
7.1.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 176
7.1.10. Dokumenty związane 177
7.2. Warunki wykonania i odbioru robót: wytyczenie obiektów, tras i punktów wysokościowych (WWiORB-01) 180
7.2.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 180
7.2.1.1. Przedmiot WWiORB 180
7.2.1.2. Zakres stosowania WWiORB 180
7.2.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 180
7.2.1.4. Określenia podstawowe 181
7.2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 181
7.2.2. Materiały 181
7.2.3. Sprzęt 181
7.2.4. Transport 181
7.2.5. Wykonanie robót 182
7.2.6. Kontrola jakości robót 183
7.2.7. Przedmiary i obmiar 183

7.2.8. Odbiór robót 183
7.2.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 183
7.2.10. Dokumenty związane 183
7.3. Warunki wykonania i odbioru robót: rozbiórka obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych (WWiORB-02) 184
7.3.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 184
7.3.1.1. Przedmiot WWiORB 184
7.3.1.2. Zakres stosowania WWiORB 184
7.3.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 184
7.3.1.4. Określenia podstawowe 184
7.3.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 185
7.3.2. Materiały 185
7.3.3. Sprzęt 185
7.3.4. Transport 185
7.3.5. Wykonanie robót 186
7.3.6. Kontrola jakości robót 187
7.3.7. Przedmiar i obmiar 187
7.3.8. Odbiór robót 187
7.3.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 187
7.3.10. Dokumenty związane 187
7.4. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty ziemne i przygotowawcze (WWiORB-03) 188
7.4.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 188
7.4.1.1. Przedmiot WWiORB 188
7.4.1.2. Zakres stosowania WWiORB 188
7.4.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 188
7.4.1.4. Określenia podstawowe 188
7.4.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 189
7.4.2. Materiały 190
7.4.2.1. Źródła pozyskania materiałów (gruntu) 190
7.4.2.2. Wymagania ogólne dla materiałów do budowy nasypów 190
7.4.2.3. Materiały stosowane do robót ziemnych 190
7.4.3. Sprzęt 191
7.4.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu 191

7.4.3.2. Sprzęt do robót ziemnych ... 191
7.4.3.3. Sprzęt do robót odwodnieniowych i zabezpieczających ... 191
7.4.4. Transport ... 191
7.4.5. Wykonanie robót ... 192
7.4.5.1. Ogólne zasady wykonania robót ... 192
7.4.5.2. Przygotowanie terenu robót ... 192
7.4.5.3. Odwodnienia robót ziemnych ... 193
7.4.5.4. Odwodnienie wykopów ... 193
7.4.5.5. Wykopy ... 193
7.4.5.6. Nasypy i zasypywanie wykopów ... 194
7.4.5.7. Ścianki szczelne ... 197
7.4.5.8. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem ... 197
7.4.5.9. Tymczasowe drogi kołowe ... 197
7.4.5.10. Umocnienia skarp i dna kanałów otwartych ... 197
7.4.6. Kontrola jakości robót ... 197
7.4.6.1. Sprawdzanie robót pomiarowych ... 197
7.4.6.2. Sprawdzanie wykonania wykopów ... 198
7.4.6.3. Sprawdzenie wbudowanego gruntu ... 198
7.4.6.4. Sprawdzenie usunięcia humusu ... 199
7.4.7. Przedmiar i obmiar ... 199
7.4.8. Odbiór robót ... 199
7.4.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności ... 199
7.4.10. Dokumenty związane ... 199
7.5. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty betonowe i żelbetowe (WWiORB-04) ... 200
7.5.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB ... 200
7.5.1.1. Przedmiot WWiORB ... 200
7.5.1.2. Zakres stosowania WWiORB ... 201
7.5.1.3. Zakres stosowania WWiORB ... 201
7.5.1.4. Określenia podstawowe ... 201
7.5.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót ... 202
7.5.2. Materiały ... 202
7.5.3. Sprzęt ... 204
7.5.4. Transport ... 204

7.5.5. Wykonanie robót 204
7.5.5.1. Roboty zbrojarskie 204
7.5.5.2. Roboty betonowe i żelbetowe 205
7.5.5.3. Wytyczne wykonania studni zapuszczanych 206
7.5.5.4. Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny 207
7.5.5.5. Powłoki izolacyjne z materiału izolacyjnego powłokowego na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego 208
7.5.5.6. Próba szczelności zbiorników żelbetowych 208
7.5.5.7. Systemowe środki izolacyjne do powierzchni betonowych 209
7.5.5.8. Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych typu łańcuchowego ... 209
7.5.6. Kontrola jakości robót 209
7.5.7. Przedmiar i obmiar 211
7.5.8. Odbiór robót 211
7.5.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 212
7.5.10. Dokumenty związane 212
7.6. Warunki wykonania i odbioru robót: naprawy i zabezpieczenia betonu (WWiORB-05) 212
7.6.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 212
7.6.1.1. Przedmiot WWiORB 212
7.6.1.2. Zakres stosowania WWiORB 212
7.6.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 213
7.6.1.4. Określenia podstawowe 213
7.6.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 213
7.6.2. Materiały 213
7.6.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów 213
7.6.2.2. Wymagania dla materiałów 213
7.6.3. Sprzęt 214
7.6.4. Transport 215
7.6.5. Wykonanie robót 215
7.6.5.1. Przygotowanie robót 215
7.6.5.2. Naprawa betonu 215
7.6.5.3. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych 215
7.6.6. Kontrola jakości robót 216
7.6.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót 216

7.6.7. Przedmiar i obmiar 216
7.6.8. Odbiór robót 216
7.6.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 217
7.6.10. Dokumenty związane 217
7.7. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji żelbetowych (WWiORB-06) 218
7.7.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 218
7.7.1.1. Przedmiot WWiORB 218
7.7.1.2. Zakres stosowania WWiORB 218
7.7.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 218
7.7.1.4. Określenia podstawowe 218
7.7.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 218
7.7.2. Materiały 219
7.7.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów 219
7.7.2.2. Wymagania dla materiałów 219
7.7.3. Sprzęt 219
7.7.4. Transport 219
7.7.5. Wykonanie robót 219
7.7.5.1. Przygotowanie terenu budowy 220
7.7.5.2. Składowanie i transport 220
7.7.5.3. Roboty montażowe 221
7.7.5.4. Tolerancje 222
7.7.6. Kontrola jakości robót 222
7.7.6.1. Kontrola Wykonawcy w czasie robót 222
7.7.6.2. Kontrola Zamawiającego 223
7.7.7. Przedmiar i obmiar 223
7.7.8. Odbiór robót 223
7.7.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 223
7.7.10. Dokumenty związane 223
7.8. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji stalowych (WWiORB-07) 224
7.8.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 224
7.8.1.1. Przedmiot WWiORB 224
7.8.1.2. Zakres stosowania WWiORB 224
7.8.1.3. Zakres stosowania WWiORB 224

7.8.1.4. Określenia podstawowe 224
7.8.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 224
7.8.2. Materiały 224
7.8.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów 225
7.8.2.2. Wymagania dla materiałów 225
7.8.2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji 227
7.8.3. Sprzęt 227
7.8.4. Transport 228
7.8.5. Wykonanie robót 228
7.8.5.1. Wykonanie konstrukcji 228
7.8.5.2. Montaż konstrukcji 229
7.8.6. Kontrola jakości robót 230
7.8.6.1. Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych 230
7.8.6.2. Zakres kontroli i badań 230
7.8.7. Przedmiar i obmiar 231
7.8.8. Odbiór robót 231
7.8.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 231
7.8.10. Dokumenty związane 231
7.9. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty murowe (WWiORB-08) 232
7.9.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 232
7.9.1.1. Przedmiot WWiORB 232
7.9.1.2. Zakres stosowania WWiORB 232
7.9.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 232
7.9.1.4. Określenia podstawowe 232
7.9.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 232
7.9.2. Materiały 232
7.9.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów 232
7.9.2.2 Wymagania dla materiałów 232
7.9.2.3. Transport, rozładunek, składowanie 233
7.9.3. Sprzęt 233
7.9.4. Transport 233
7.9.5. Wykonanie robót 233
7.9.5.1. Przygotowanie terenu robót 234

7.9.5.2. Roboty murowe 234
7.9.6. Kontrola jakości robót 235
7.9.6.1. Kontrola jakości materiałów 235
7.9.6.2. Kontrola Wykonawcy w czasie robót 235
7.9.6.3. Bieżąca kontrola Zamawiającego 236
7.9.7. Przedmiar i obmiar 236
7.9.8. Odbiór robót 236
7.9.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 236
7.9.10. Dokumenty związane 236
7.10. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty tynkarskie (WWiORB-09) 236
7.10.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 236
7.10.1.1. Przedmiot WWiORB 236
7.10.1.2. Zakres stosowania WWiORB 237
7.10.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 237
7.10.1.4. Określenia podstawowe 237
7.10.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 237
7.10.2. Materiały 237
7.10.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów 237
7.10.2.2. Wymagania dla materiałów 238
7.10.2.3. Warunki składowania materiałów do robót tynkowych 238
7.10.3. Sprzęt 239
7.10.4. Transport 239
7.10.5. Wykonanie robót 240
7.10.5.1. Warunki przystąpienia do robót 240
7.10.5.2. Przygotowanie podłoża 240
7.10.5.3. Wykonanie tynków 240
7.10.6. Kontrola jakości robót 242
7.10.6.1. Badania przed przystąpieniem do robót tynkowych 242
7.10.6.2. Badania w czasie robót 243
7.10.6.3. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót 243
7.10.7. Przedmiar i obmiar 243
7.10.8. Odbiór robót 243
7.10.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 243

7.10.10. Dokumenty związane 243
7.11. Warunki wykonania i odbioru robót: stolarka i ślusarka okienna i drzwiowa (WWiORB-10) 244
7.11.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 244
7.11.1.1. Przedmiot WWiORB 244
7.11.1.2. Zakres stosowania WWiORB 244
7.11.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 244
7.11.1.4. Określenia podstawowe 244
7.11.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 244
7.11.2. Materiały 245
7.11.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów 245
7.11.2.2. Wymagania dla materiałów 245
7.11.3. Sprzęt 246
7.11.4. Transport 246
7.11.5. Wykonanie robót 246
7.11.5.1. Montaż okien i drzwi 247
7.11.5.2. Montaż bram 248
7.11.6. Kontrola jakości robót 248
7.11.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót 248
7.11.6.2. Kontrola jakości materiałów 248
7.11.7. Przedmiar i obmiar 248
7.11.8. Odbiór robót 249
7.11.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 249
7.11.10. Dokumenty związane 249
7.12. Warunki wykonania i odbioru robót: układanie płytek ceramicznych na podłogach i ścianach oraz wykonanie posadzek z żywic i wykładzin z tworzyw sztucznych (WWiORB-11) 249
7.12.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 249
7.12.1.1. Przedmiot WWiORB 249
7.12.1.2. Zakres stosowania WWiORB 249
7.12.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 250
7.12.1.4. Określenia podstawowe 250
7.12.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 250
7.12.2. Materiały 250

7.12.3. Sprzęt 251
7.12.4. Transport 251
7.12.5. Wykonanie robót 251
7.12.5.1. Przygotowanie podłoży 252
7.12.5.2. Wykonanie wykładzin i okładzin 254
7.12.6. Kontrola jakości robót 257
7.12.6.1. Kontrola Wykonawcy w czasie robót 257
7.12.6.2. Badania przed przystąpieniem do robót 257
7.12.6.3. Bieżąca kontrola Wykonawcy 257
7.12.6.4. Kontrola Zamawiającego 258
7.12.7. Przedmiar i obmiar 258
7.12.8. Odbiór robót 258
7.12.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 258
7.12.10. Dokumenty związane 259
7.13. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty malarskie (WWiORB-12) 259
7.13.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 259
7.13.1.1. Przedmiot WWiORB 259
7.13.1.2. Zakres stosowania WWiORB 259
7.13.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 259
7.13.1.4. Określenia podstawowe 259
7.13.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 261
7.13.2. Materiały 261
7.13.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów 261
7.13.2.2. Wymagania dla materiałów 261
7.13.2.3. Materiały stosowane do robót malarskich 262
7.13.2.4. Warunki przyjęcia wyrobów malarskich na budowę 262
7.13.2.5. Składowanie materiałów malarskich 263
7.13.3. Sprzęt 263
7.13.4. Transport 263
7.13.5. Wykonanie robót 264
7.13.5.1. Warunki przystąpienia do robót malarskich 264
7.13.5.2. Wymagania dotyczące powłok malarskich 267
7.13.6. Kontrola jakości robót 268

7.13.6.1. Kontrola Wykonawcy w czasie robót ... 268
7.13.6.2. Kontrola jakości materiałów ... 268
7.13.6.3. Badania w czasie odbioru ... 269
7.13.7. Przedmiar i obmiar ... 271
7.13.8. Odbiór robót ... 271
7.13.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności ... 271
7.13.10. Dokumenty związane ... 271
7.14. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty izolacyjne (WWiORB-13) ... 273
7.14.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB ... 273
7.14.1.1. Przedmiot WWiORB ... 273
7.14.1.2. Zakres stosowania WWiORB ... 273
7.14.1.3. Zakres robót objętych WWiORB ... 273
7.14.1.4. Określenia podstawowe ... 273
7.14.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót ... 273
7.14.2. Materiały ... 274
7.14.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów ... 274
7.14.2.2. Wymagania dla materiałów ... 274
7.14.2.3. Transport i składowanie ... 274
7.14.3. Sprzęt ... 275
7.14.4. Transport ... 275
7.14.5. Wykonanie robót ... 275
7.14.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowych ... 276
7.14.5.2. Izolacje przeciwwilgociowe ... 276
7.14.5.3. Izolacje termiczne ... 277
7.14.6. Kontrola jakości robót ... 278
7.14.6.1. Kontrola Zamawiającego ... 278
7.14.7. Przedmiar i obmiar ... 279
7.14.8. Odbiór robót ... 279
7.14.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności ... 279
7.14.10. Dokumenty związane ... 279
7.15. Warunki wykonania i odbioru robót: pokrycia dachowe (WWiORB-14) ... 281
7.15.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB ... 281
7.15.1.1. Przedmiot WWiORB ... 281

7.15.1.2. Zakres stosowania WWiORB 281
7.15.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 281
7.15.1.4. Określenia podstawowe 281
7.15.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 281
7.15.2. Materiały 281
7.15.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów 281
7.15.2.2. Wymagania dla materiałów 282
7.15.2.3. Pakowanie, przechowywanie i transport 282
7.15.3. Sprzęt 282
7.15.4. Transport 282
7.15.5. Wykonanie robót 282
7.15.5.1. Pokrycia dachowe 283
7.15.5.2. Obróbki blacharskie 284
7.15.5.3. Urządzenia do odprowadzania wód opadowych 284
7.15.6. Kontrola jakości robót 285
7.15.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót 285
7.15.6.2. Bieżąca kontrola Wykonawcy 285
7.15.7. Przedmiar i obmiar 285
7.15.8. Odbiór robót 286
7.15.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 286
7.15.10. Dokumenty związane 286
7.16. Warunki wykonania i odbioru robót: instalacje wentylacji i uzdatniania powietrza (WWiORB-15) 286
7.16.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 286
7.16.1.1. Przedmiot WWiORB 286
7.16.1.2. Zakres stosowania WWiORB 287
7.16.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 287
7.16.1.4. Określenia podstawowe 287
7.16.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 288
7.16.2. Materiały 288
7.16.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów 288
7.16.2.2. Wymagania dla materiałów 288
7.16.3. Sprzęt 288
7.16.4. Transport 289

7.16.5. Wykonanie robót 289
7.16.5.1. Wymagania dotyczące wykonania wyrobów 289
7.16.5.2. Wymagania ogólne dla montażu przewodów 289
7.16.5.3. Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch 290
7.16.5.4. Montaż urządzeń prowadzących powietrze 290
7.16.5.5. Montaż urządzeń kończących układ wentylacji 292
7.16.5.6. Montaż elementów regulacji przepływu powietrza 293
7.16.5.7. Montaż urządzeń klimatyzujących powietrze 293
7.16.5.8. Montaż urządzeń automatycznej regulacji 294
7.16.5.9. Inne wymagania 294
7.16.5.10. Otwory rewizyjne 294
7.16.5.11. Wentylatory 295
7.16.5.12. Nagrzewnice 295
7.16.5.13. Filtr powietrza 295
7.16.5.14. Nawiewniki, wywiewniki, okapy 296
7.16.5.15. Czerpnie i wyrzutnie 296
7.16.5.16. Przepustnice 296
7.16.5.17. Tłumiki hałasu 296
7.16.6. Kontrola jakości robót 296
7.15.6.1. Kontrola jakości materiałów 297
7.16.6.2. Badania Zamawiającego 297
7.16.6.3. Kontrola działania instalacji 298
7.16.7. Przedmiar i obmiar 298
7.16.8. Odbiór robót 298
7.16.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 298
7.16.10. Dokumenty związane 298
7.17. Warunki wykonania i odbioru robót: sieci i instalacje wodociągowe (WWiORB-16) 299
7.17.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 299
7.17.1.1. Przedmiot WWiORB 299
7.17.1.2. Zakres stosowania WWiORB 299
7.17.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 299
7.17.1.4. Określenia podstawowe 299
7.17.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 300

7.17.2. Materiały 300
7.17.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów 300
7.17.2.2. Wymagania dla materiałów 301
7.17.3. Sprzęt 301
7.17.4. Transport 301
7.17.5. Wykonanie robót 302
7.17.5.1. Roboty przygotowawcze 302
7.17.5.2. Montaż rurociągów 302
7.17.5.3. Połączenia z przyborami i urządzeniami 303
7.17.5.4. Próby i badania 303
7.17.5.5. Izolacje termiczne 303
7.17.6. Kontrola jakości robót 304
7.17.6.1. Bieżąca kontrola Zamawiającego 304
7.17.6.2. Kontrola jakości materiałów 304
7.17.6.3. Sprawdzenie szczelności 304
7.17.6.4. Kontrola wykonania zgrzewu elektrooporowego 305
7.17.6.5. Sprawdzenie zagęszczenia gruntu 305
7.17.6.6. Bieżąca kontrola Wykonawcy 305
7.17.7. Przedmiar i obmiar 305
7.17.8. Odbiór robót 305
7.17.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 305
7.17.10. Dokumenty związane 305
7.18. Warunki wykonania i odbioru robót: sieci i instalacje kanalizacyjne (WWiORB-17) 307
7.18.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 307
7.18.1.1. Przedmiot WWiORB 307
7.18.1.2. Zakres stosowania WWiORB 307
7.18.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 307
7.18.1.4. Określenia podstawowe 307
7.18.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 308
7.18.2. Materiał 308
7.18.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów 309
7.18.2.2. Wymagania dla materiałów 309
7.18.3. Sprzęt 310

7.18.4. Transport 310
7.18.5. Wykonanie robót 311
7.18.5.1. Roboty przygotowawcze 311
7.18.5.2. Montaż rurociągów 311
7.18.5.3. Połączenia z przyborami i urządzeniami 313
7.18.5.4. Próby i badania 314
7.18.6. Kontrola jakości robót 314
7.18.6.1. Bieżąca kontrola Zamawiającego 314
7.18.6.2. Kontrola jakości materiałów 315
7.18.6.3. Sprawdzenie szczelności 315
7.18.7. Przedmiar i obmiar 315
7.18.8. Odbiór robót 315
7.18.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 315
7.18.10. Dokumenty związane 315
7.19. Warunki wykonania i odbioru robót: rurociągi technologiczne wewnątrzobiektowe i międzyobiektowe (WWiORB-18) 317
7.19.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 317
7.19.1.1. Przedmiot WWiORB 317
7.19.1.2. Zakres stosowania WWiORB 317
7.19.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 318
7.19.1.4. Określenia podstawowe 318
7.19.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 318
7.19.2. Materiały 319
7.19.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów 319
7.19.2.2. Wymagania dla materiałów 319
7.19.3. Sprzęt 319
7.19.4. Transport 319
7.19.5. Wykonanie robót 320
7.19.5.1. Sieci międzyobiektowe 320
7.19.5.2. Rurociągi grawitacyjne 320
7.19.5.3. Rurociągi tłoczne i ssawne 321
7.19.5.4. Zabezpieczenia antykorozyjne 321
7.19.5.5 Montaż przewodów rurowych 322
7.19.5.6. Połączenia rur 322

7.19.5.7. Montaż rurociągów 324
7.19.6. Kontrola jakości robót 325
7.19.6.1. Bieżąca Wykonawcy w czasie robót 325
7.19.6.2. Kontrola Zamawiającego 326
7.19.6.3. Sprawdzenie szczelności 326
7.19.7. Przedmiar i obmiar 326
7.19.8. Odbiór robót 326
7.19.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 326
7.19.10. Dokumenty związane 326
7.20. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż urządzeń technologicznych, wyposażenia technologicznego i rozruch (WWiORB-19) 328
7.20.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 328
7.20.1.1. Przedmiot WWiORB 328
7.20.1.2. Zakres stosowania WWiORB 328
7.20.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 328
7.20.1.4 Określenia podstawowe 328
7.20.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 328
7.20.2. Materiały 328
7.20.2.1. Wymagania dla materiałów do wykonania instalacji technologicznych 329
7.20.2.2. Urządzenia 330
7.20.3. Sprzęt 331
7.20.4. Transport 331
7.20.5. Wykonanie robót 333
7.20.5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót 347
7.20.6. Rozruch 349
7.20.6.1. Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu 350
7.20.6.2. Zakres prac rozruchowych 352
7.20.6.3. Przygotowanie do rozruchu 353
7.20.6.4. Rozruch mechaniczny 354
7.20.6.5. Rozruch hydrauliczny 354
7.20.6.6. Rozruch technologiczny 355
7.20.6.7. Próba eksploatacyjna 357
7.20.6.8. Badania i pomiary 357
7.20.6.9. Kierownictwo rozruchu 360

7.20.6.10. Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego 361
7.20.6.11. Wykaz dokumentów jakie powinny być opracowane w trakcie trwania rozruchu 361
7.20.6.12. Urządzenia i instalacja nie podlegające rozruchowi 362
7.20.6.13. Opracowanie dokumentacji porozruchowej 362
7.20.7. Kontrola jakości robót 362
7.20.7.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót 363
7.20.7.2. Bieżąca kontrola Zamawiającego 364
7.20.7.3. Sprawdzenie szczelności 364
7.20.8. Przedmiar i obmiar 364
7.20.9. Odbiór robót 364
7.20.10. Rozliczenie robót – podstawa płatności 364
7.20.11. Dokumenty związane 365
7.21. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie sieci i instalacji elektroenergetycznych i AKPiA (WWiORB-20) 368
7.21.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 368
7.21.1.1. Przedmiot WWiORB 368
7.21.1.2. Zakres stosowania WWiORB 368
7.21.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 369
7.21.1.4. Określenia podstawowe 369
7.21.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 369
7.21.2. Materiały 369
7.21.2.1. Wymagania dotyczące materiałów 369
7.21.3. Sprzęt 376
7.21.4. Transport 377
7.21.5. Wykonanie robót 377
7.21.6. Kontrola jakości robót 380
7.21.6.1. Kontrola jakości materiałów 380
7.21.6.2. Kontrola i badania w trakcie robót 380
7.21.6.3. Badania i pomiary pomontażowe 380
7.21.7. Przedmiar i obmiar 381
7.21.8. Odbiór robót 381
7.21.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 381
7.21.10 Dokumenty związane 381

7.22. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie sieci i instalacji teletechnicznych (WWiORB-21) 385
7.22.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 385
7.22.1.1. Przedmiot WWiORB 385
7.22.1.2. Zakres stosowania WWiORB 385
7.22.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 385
7.22.1.4. Określenia podstawowe 385
7.22.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 386
7.22.2. Materiały 386
7.22.2.1. Wymagania dotyczące materiałów 386
7.22.3. Sprzęt 394
7.22.4. Transport 395
7.22.5. Wykonanie robót 395
7.22.6. Kontrola jakości robót 405
7.22.6.1. Kontrola jakości materiałów 405
7.22.6.2. Kontrola i badania w trakcie robót 405
7.22.7. Przedmiar i obmiar 405
7.22.8. Odbiór robót 405
7.22.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 405
7.22.10. Dokumenty związane 406
7.23. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty drogowe (WWiORB-22) 409
7.23.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 409
7.23.1.1. Przedmiot WWiORB 409
7.23.1.2. Zakres stosowania WWiORB 409
7.23.1.3. Zakres robót objętych WWiORB 410
7.23.1.4. Określenia podstawowe 410
7.23.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 413
7.23.2. Materiały 413
7.23.2.1. Rodzaje materiałów 414
7.23.3. Sprzęt 414
7.23.3.1. Rodzaje materiałów 414
7.23.4. Transport 415
7.23.5. Wykonanie robót 415
7.23.5.1. Szczegółowe warunki wykonania robót 416

7.23.5.2. Obiekty towarzyszące ... 429
7.23.6. Kontrola jakości robót ... 433
7.23.6.1. Kontrole i badania laboratoryjne ... 433
7.23.6.2. Badania jakości w czasie robót ... 433
7.23.7. Przedmiar i obmiar ... 435
7.23.8. Odbiór robót ... 435
7.23.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności ... 435
7.23.10. Dokumenty związane ... 436
7.24. Warunki wykonania i odbioru robót: rekultywacja terenu i zieleni (WWiORB-23) ... 439
7.24.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB ... 439
7.24.1.1. Przedmiot WWiORB ... 439
7.24.1.2. Zakres stosowania WWiORB ... 439
7.24.1.3. Zakres robót objętych WWiORB ... 439
7.24.1.4. Określenia podstawowe ... 440
7.24.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót ... 440
7.24.2. Materiały ... 440
7.24.2.1. Źródła pozyskania materiałów (gruntu) ... 440
7.24.2.2. Wymagania dla materiałów ... 440
7.24.3. Sprzęt ... 441
7.24.3.1. Sprzęt do wykonania robót ... 441
7.24.3.2. Wymagania szczegółowe ... 441
7.24.4. Transport ... 441
7.24.5. Wykonanie robót ... 442
7.24.5.1. Roboty porządkowe i przygotowawcze ... 442
7.24.5.2. Roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby ... 442
7.24.5.3. Wykonanie trawników ... 443
7.24.5.4. Sadzenie krzewów i drzew ... 443
7.24.5.5. Roboty pielęgnacyjne ... 443
7.24.6. Kontrola jakości robót ... 443
7.24.7. Przedmiar. i obmiar ... 444
7.24.8. Odbiór robót ... 444
7.24.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności ... 444
7.24.10. Dokumenty związane ... 444

B. CZĘŚĆ INFORMACYJNA 445

1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów 445

2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane 445

3. Przepisy prawne i normy związane z projektowanie i wykonaniem zamierzenia budowlanego 445

4. Inne informacje 446

4.1. Kopie mapy zasadniczej 446

4.2. Badania gruntowo-wodne na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów ... 446

4.3. Zalecenia konserwatorskie zabytków 446

4.4. Zalecenia w zakresie wymagań sanitarnych i pożarowych 446

4.5. Inwentaryzacja zieleni 446

4.6. Dane dotyczące zanieczyszczenia atmosfery 446

4.7. Raporty, opinie z zakresu ochrony środowiska 447

4.8. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości 447

4.9. Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych 447

4.10. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne o realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejące sieci 447

4.11. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem 447

5. Stosowanie się do prawa i innych przepisów 447

6. Równoważność norm i zbiorowo przepisów prawnych 448

7. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego 448

8. Załączniki 448

A. CZĘŚĆ OPISOWA

I. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Podstawa opracowania

Podstawę merytoryczną do opracowania stanowią:

- Dokumentacja archiwalna z archiwum Zamawiającego;
- Dane eksploatacyjne przekazane przez Zamawiającego;
- Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w Czechowicach-Dziedzicach wykonanej w grudniu 2023 r;
- Wizje lokalne wykonane w terenie w celu weryfikacji stanu istniejącego obiektu;
- Decyzja Starosty Bielskiego o sygnaturze WS.6233.54.2015.SE z dnia 03.11.2015 dot. zezwolenia na przetwarzanie odpadów;
- Decyzję Marszałka Województwa Śląskiego nr 1583/OS/2021 z dnia 26.05.2021 dot. zmiany zezwolenia na przetwarzanie odpadów;
- Decyzję Regionalnego Dyrektora Ochrona Środowiska w Katowicach o sygnaturze WOOŚ.4221.109.2024.AM4 z dnia 06.03.2025;
- Decyzja określająca środowiskowe uwarunkowania o sygnaturze OŚ. 6220.3.2024 wydana przez Burmistrza Czechowic-Dziedzic w dniu 22.04.2025;
- Pozwolenie wodnoprawne udzielone decyzją Dyrektora zarządu zlewni w Katowice Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie o znaku GL.ZUZ.2.4210.410.2023.MS z dn. 13 Marca 2020 r.;
- UCHWAŁA NR LIV/590/18 RADY MIEJSKIEJ W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH z dnia 25 września 2018 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego części obszaru Gminy Czechowice - Dziedzice, obejmującej tereny w rejonie oczyszczalni ścieków.

Podstawę prawną do opracowania stanowią:

- Dyrektywa Rady nr 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych;
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/3019 z dnia 27 listopada 2024 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych;
- Dyrektywa Rady nr 86/278/EWG z dnia 12 czerwca 1991 r. w sprawie ochrony środowiska, w szczególności gleby, w przypadku wykorzystywania osadów w rolnictwie;
- Dyrektywa Rady nr 99/31/EWG z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów;
- Dyrektywa 2006/12/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie odpadów;
- Dyrektywa Parlamentu (Dyrektywa Komisji WE 2008/98) z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy;
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody Dz. U. 1994 nr 92 poz. 880.
- Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska tekst jednolity (Dz.U.2013 Nr 0, poz. 1232);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. 2012, Nr 0, poz. 145);

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013, Nr 0, poz. 21);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 sierpnia 2006 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Dz.U.2006 nr 156, poz. 1118);
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 29 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014 Nr 0, poz.1923);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 roku w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczenia składowania odpadów na wysypiskach (Dz.U. 2015 Nr 0, poz.1277);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. 2015 Nr 0, poz.257);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 Października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. Nr 96, poz.438);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 Stycznia 1994 r. w sprawie BHP przy stosowaniu środków chemicznych do oczyszczania ścieków (Dz.U. Nr 21, poz.73).

1.1. Opis uwarunkowań projektu

Planowane przedsięwzięcie związane jest z koniecznością zwiększenia efektywności energetycznej oraz bezpieczeństwa procesowego oczyszczalni, poprzez rozbudowę ciągu przeróbki osadów ściekowych. Działania modernizacyjne nie przewidują zmian w zakresie ilości ścieków dopływających i dowożonych do oczyszczalni. Nie ulegają również zmianie warunki odprowadzania ścieków oczyszczonych istniejącym wylotem do rzeki Iłownicy na podstawie warunków obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego nr GL.ZUZ.2.4210.410.2023.MS z dnia 2 października 2023r. (załącznik). Modernizacja nie ingeruje w proces technologiczny oczyszczania ścieków, obejmując jedynie układ przeróbki osadów. Rozbudowa instalacji ma na celu poprawę warunków przeróbki osadów wytwarzanych w procesie oczyszczania ścieków oraz przetwarzania odpadów przyjmowanych do kofermentacji. W wyniku realizacji inwestycji zwiększy się efektywność procesu w ramach warunków prowadzenia przeróbki wytwarzanych osadów ściekowych, a także odpadów przyjmowanych w ilościach określonych w posiadanych decyzjach na przetwarzanie odpadów: decyzja WS.6233.54.2015.SE z dnia 03.11.2015 r. zmieniona decyzją nr 1583/OS/2021 z dnia 26.05.2021r.

Podstawowy zakres przewidywanych działań w ramach modernizacji oczyszczalni obejmuje:

1) Ciąg ściekowy

Nie przewiduje się zmian w ciągu ściekowym oczyszczalni.

2) Ciąg osadowy

Zakłada się rozbudowę układu przeróbki osadów w celu realizacji działań zapewniających dojście do samowystarczalności energetycznej i poprawy warunków operacyjnych stopnia stabilizacji osadów ściekowych poprzez wydłużenie czasu fermentacji i tym samym zmniejszenie masy organicznej ustabilizowanych osadów, z jednoczesną intensyfikacją produkcji biogazu. Planowana inwestycja przyczyni się do poprawy efektów w zakresie odwaniania osadów oraz ograniczenie masy wytwarzanych odpadów.

Powyższe założenia zostaną zrealizowane poprzez budowę nowych obiektów, w szczególności wydzielonej komory fermentacyjnej (WKF).

Uzyskane oczekiwanych efektów w zakresie wydajności oraz parametrów jakościowych pracy części osadowej oraz biogazowej powinno opierać się o wysoką jakość i standard zastosowanych technologii oraz urządzeń, przy minimalizacji kosztów eksploatacji.

Wszelakie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w niniejszym opracowaniu służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości oraz wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.
Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem zapewnienia tych samych właściwości technicznych pod warunkiem uzyskania akceptacji Zamawiającego.

2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia (inwestycji) jest zaprojektowanie i wykonanie modernizacji oraz rozbudowy obiektów i pomieszczeń na Oczyszczalni ścieków w Czechowicach-Dziedzicach w ramach zadania „*Rozbudowa instalacji OZE opartej o biogaz na oczyszczalni ścieków w Czechowicach-Dziedzicach – Etap I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)”,* wraz z uzyskaniem pozwolenia na budowę oraz innych dokumentów formalnoprawnych, niezbędnych do realizacji przedsięwzięcia. Szczegółowy zakres prac objęty zamówieniem przedstawiono w pkt. 6.3 – 6.3.18.

Prace zrealizowane w ramach zadania mają na celu zwiększenie efektywności energetycznej oraz bezpieczeństwa procesowego beztlenowej stabilizacji osadów i odpadów w sposób najbardziej ekonomiczny i zgodny obowiązującymi przepisami.

Główne cele zadania:

- Niezawodna i bezpieczna praca oczyszczalnia ścieków w zakresie beztlenowej stabilizacji i przeróbki osadów ściekowych, w tym odpadów przyjmowanych do kofermentacji;
- Poprawę warunków beztlenowej stabilizacji osadów ściekowych powstających podczas oczyszczania ścieków oraz przetwarzania odpadów/osadów przyjmowanych do procesu kofermentacji w szczególności poprzez budowę nowej, drugiej komory fermentacyjnej;
- Zwiększenie efektywności energetycznej oczyszczalni ścieków – dążenie do osiągnięcia neutralności klimatycznej (samowystarczalności), zgodnie z wymogami zawartymi w dyrektywie parlamentu europejskiego i rady (UE) 2024/3019 z dnia 27 listopada 2024 r dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych.

- Poprawa standardu technicznego istniejących obiektów, instalacji i dostosowanie ich do wymogów określonych w zakresie obowiązujących przepisów;

Zamawiający wymaga, że jeżeli konieczne będzie przeprowadzenie działań nie wymienionych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, a koniecznych dla prawidłowego przeprowadzenia prac projektowych lub budowlanych oraz uzyskania pozwolenia na użytkowanie to Wykonawca musi je uznać za włączone zarówno do zakresu kontraktu jak i do zatwierdzonej kwoty kontraktowej. Koszt wszelkich takich działań Wykonawca prac ujmie na własne ryzyko w cenie oferty. Wykonawca w trakcie trwania kontraktu odpowiada przed Zamawiającym i jego pełnomocnikami w zakresie uprawnień nadanych im przez Zamawiającego.

2.1 Zakres ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem niniejszego zamówienia jest wykonanie rozbudowy i przebudowy Oczyszczalni ścieków w Czechowicach-Dziedzicach w części osadowej. Przedmiot zamówienia realizowany w systemie zaprojektuj i wybuduj obejmuje:

a) właściwe, zgodne z zasadami projektowania oraz najlepszą wiedzą techniczną i inżynierską wykonanie dokumentacji projektowej, w skład której wchodzić będą:
   - bilans energetyczny części osadowej oczyszczalni ścieków,
   - projekt zagospodarowania terenu lub działki oraz projekt architektoniczno-budowlany z opracowaniami towarzyszącymi w zakresie niezbędnym do pozyskania dla Inwestora decyzji o pozwoleniu na budowę, zgodnego z przepisami ustawy Prawo Budowlane i wszystkimi przepisami powiązanymi wynikającymi z tej ustawy,
   - branżowe projekty techniczne w zakresie niezbędnym do wykonania robót budowlanych i instalacyjnych umożliwiających po ich zakończeniu uzyskanie bezpiecznej i niezawodną pracę instalacji technologicznej do przeróbki osadów ściekowych,
b) właściwe i zgodne z zasadami sztuki budowlanej wykonanie Inwestycji, jaką jest modernizacja oczyszczalni ścieków w Czechowicach-Dziedzicach (rozbudowa o nowe obiekty) wraz z wykonaniem lub przebudową niezbędnych obiektów oraz infrastrukturą techniczną, niezbędnych do jej funkcjonowania zgodnie z założeniami niniejszego opracowania,
c) próby hydrauliczne, uruchomienie, rozruch mechaniczny, hydrauliczny oraz technologiczny instalacji stanowiących przedmiot zamówienia,
d) przeprowadzenie szkoleń załogi oczyszczalni ścieków w niezbędnym zakresie do obsługi obiektu wraz z przekazaniem instrukcji obsługi obiektów objętych inwestycją oraz aktualizacją instrukcji eksploatacji oczyszczalni w zakresie obiektów objętych inwestycją,
e) uzyskanie wszelkich dokumentów, opinii oraz spełnienie wszelkich wymogów w trybie przekazania obiektu do eksploatacji i zgłoszenia obiektu do użytkowania jednostce administracyjnej właściwej ze względu na lokalizację obiektu
f) na 30 dni przed terminem oddania do użytkowania nowo zbudowanego lub przebudowanego obiektu budowlanego, zespołu obiektów lub instalacji realizowanych jako przedsięwzięcie mogące znacząco oddziaływać na środowisko,

w rozumieniu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, wykonawca upoważniony przez Zamawiającego poinformuje wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska o planowanym terminie oddania do użytkowania nowo zbudowanego lub przebudowanego obiektu budowlanego, zespołu obiektów lub instalacji, zakończenia rozruchu instalacji, jeżeli jest on przewidywany.

W ujęciu ogólnym zakres robót budowlanych obejmuje:

a) **budowę nowej Wydzielonej Komory Fermentacji:**
   - wybudowanie nowej wydzielonej komory fermentacji,
   - komora wyposażona w: układ rurociągów zasilających i odbierających osad, przelew awaryjny, rurociąg biogazu, mieszadło z rurą centralną, armaturę, instalację dozowania chemii procesowej, aparaturę kontrolno-pomiarową do monitorowania i sterowania procesu,
   - dostawę i montaż instalacji elektrycznych i AKPiA (w tym szafy zasilająco – sterowniczej),
   - wykonanie pomostów, barierek ochronnych,
   - dostawę i montaż masztów ochronnych,

b) **budowę nowego budynku technicznego/maszynownia:**
   - wybudowanie nowej maszynowni dla nowej komory fermentacyjnej (WKF) w której przewiduje się wydzielenie takich pomieszczeń jak:
     - maszynownie dla nowego WKFu,
     - wymiennikownia dla nowego WKFu,
     - rozdzielnie elektryczne,
   - dostawę i montaż wyposażenia technologicznego obiektu: pompy cyrkulacji, wymiennik ciepła wraz z niezbędną infrastrukturą, orurowanie z armaturą odcinającą - zabezpieczającą, aparatury kontrolno-pomiarowej do monitorowania i sterowania procesu, zabudowę instalacji do dozowania chemii procesowej
   - dostawa i montaż instalacji elektrycznych i AKPiA (w tym szafy zasilająco – sterowniczej),
   - wyposażenie obiektu w ogrzewanie z sieci CO, wentylację mechaniczną i grawitacyjną oraz wodę wodociągową, technologiczną i podłączenie do kanalizacji,

c) **budowę nowego ogrzewanego zbiornika osadów dowożonych:**
   - wybudowanie nowego dwukomorowego zbiornika,
   - wyposażenie zbiornika w instalację załadowczą z pojazdów, wyposażona w zasuwę z napędem,
   - dostawa i montaż wyposażenie technologicznego: niezbędne orurowanie, mieszadła oraz aparatura kontrolno-pomiarowa,
   - dostawa i montaż instalacji elektrycznych i AKPiA (w tym szafy zasilająco – sterowniczej),
   - wykonanie hermetyzacji zbiornika i skierowanie powietrza złowonnego do nowego biofiltra

- wykonanie instalacji do ogrzewania osadów w zbiorniku z sieci CO

d) budowę pomieszczenia pasteryzacji

- wybudowanie nowego budynku pompowni odpadów dowożonych; dostawa i montaż wyposażenia technologicznego: niezbędnego orurowania, maceratorów, pomp odpadów dowożonych, armatury odcinająco zabezpieczającej oraz aparaturę kontrolno-pomiarową;
- dostawa i montaż instalacji elektrycznych i AKPiA (w tym szafy zasilająco-sterowniczej);
- wyposażenie obiektu w ogrzewanie z sieci CO, wentylację mechaniczną i grawitacyjną oraz wodę wodociągową, technologiczną i podłączenie do kanalizacji;
- ujęcie i skierowanie powietrza złowonnego do nowego biofiltra

e) zabudowę nowego Biofiltra B04

- wykonanie fundamentu pod nowy biofiltr,
- dostawę i montaż nowego biofiltra wraz niezbędną infrastrukturą techniczną,
- wykonanie połączeń międzyobiektowych,
- dostawę i montaż instalacji elektrycznych i AKPiA (w tym szafy zasilająco – sterowniczej),

f) modyfikacje w istniejącym WKFie

- modyfikacja odpływu z starej komory WKF umożliwiająca pracę równoległą i szeregową (dwukierunkową) z nową komorą WKF
- zapewnienie pracy szeregowej dwukierunkowej WKFów poprzez zmianę obrotów pompy
- dostawę i montaż niezbędnej aparatury kontrolno-pomiarowej

g) rozbudowę istniejącej maszynowni WKFu

- dostawę i montaż nowej armatury wraz niezbędną infrastrukturą techniczną oraz urządzeniami kontrolno-pomiarowymi

h) rozbudowę zbiornika osadów dowożonych i pompowni

- dostawę i montaż nowej armatury wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną

i) modernizacja istniejącego zbiornika osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią wraz z montażem niezbędnego wyposażenia

j) rozbudowa odsiarczalni biogazu:

- doposażenie o kolejny układ odsiarczalni wraz z niezbędną infrastrukturą,
- wykonanie fundamentu pod nowy układ odsiarczalni,
- przed wlotem biogazu na odsiarczalniki należy zainstalować wymiennik ciepła woda/biogaz do podgrzewania biogazu do odsiarczalników istniejących i projektowanych lub zastosować grzałki elektryczne

k) węzeł tłoczny biogazu

l) studnie kondensatu, nowe odcinki sieci biogazu.

Uwaga !!! Szczegółowy zakres i wymagania zostały opisane w pkt. 6.3 – 6.3.18.

W tabeli poniżej wymieniono wszystkie obiekty istniejące oczyszczalni z wyszczególnieniem obiektów, które ulegają przebudowie oraz obiektów projektowanych w ramach modernizacji oczyszczalni.

Obiekty istniejące	Obiekty modernizowane	Obiekty projektowane
01 Komora rozdziału z kratą rzadką 02 Stacja krat gęstych 03 Pompownia główna 04 Piaskowniki 05 Osadniki wstępne 06 Komora defosfatacji 07 Komora denitryfikacji D1 08 Komoda denitryfikacji D2 09 Komory nitryfikacji 10 Osadniki wtórne 11 Pompownia przewałowa 12 Pompownia odcieków 13 Komora rozdziału ścieków 1 14 Komora rozdziału ścieków 2 15 Zbiornik wód deszczowych 16 Pompownia osadu wstępnego 17 Fermenter 18 Zagęszczacze grawitacyjne 19 Pompownia LKT 20 Pompownia osadu zagęszczonego 21 Komora predenitryfikacji 22 Pompownia części pływających 23 Stacja dmuchaw 24 Stacja PIX-u 25 Wylot ścieków oczyszczonych 26 Budynek Techniczny • Stacja zagęszczania osadu • Kotłownia biogazu • Kogeneracja • Część socjalna 29 Zbiornik osadu przefermentowanego	26 Budynek Techniczny • Maszynownia WKF 27 Zbiornik osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią 28 Wydzielona Komora Fermentacyjna Zamknięta 36 Odsiarczalnia	27.1 Zbiornik osadów dowożonych 27.2 Pomieszczenie pasteryzacji 26.1 Maszynownia dla nowego WKF-u 28.1 Wydzielona Komora Fermentacyjna Zamknięta 36.1 Drugi układ odsiarczalników 36.3 Węzeł tłoczny biogazu 38.4 Biofiltr B04

30 Zbiornik osadu do odwodnienia 31 Stacja odwadniania osadu 32 Zbiornik buforowy odcieków 33 Stacja zlewcza ze zbiornikiem ścieków dowożonych 34 Zbiornik biogazu 35 Pochodnia Biogazu 36 Odsiarczalnia 36.2 Węzeł obróbki biogazu 37 Waga najazdowa 38.1-38.3 Biofiltr B01 – B03 39 Zbiornik wody technologicznej 40 Magazyn osadów 41 Magazyn piasku i skratek Zaplecze: 50 Budynek obsługi 51 Portiernia 52 Myjnia samochodowa 53 Rozdzielnia Elektryczna 54 Stacja Trafo/Rozdzielnia główna 55 Magazyn olejów i smarów 56 Garaż		

Zamówienie obejmuje w szczególności:

1) Sporządzenie bilansu energetycznego części osadowej oczyszczalni ścieków, jako elementu dokumentacji projektowej, w terminie nie później niż **3 miesiące** od daty zawarcia umowy.
2) Sporządzenie projektu budowlanego zagospodarowania terenu, projektu budowlanego architektoniczno - budowlanego, projektów branżowych technicznych dla obiektów przebudowywanych oraz modernizowanych i uzyskania dla nich wynikających z przepisów: opinii, zgód, uzgodnień, decyzji i pozwoleń łącznie z pozwoleniem na budowę w terminie **12 miesięcy** od daty zawarcia umowy. Pozwolenie na budowę musi obejmować pełen zakres prac niezbędnych do zakończenia zadania zgodnie z założeniami niniejszego PFU.
3) Wykonanie robót budowlanych i montażowych na podstawie wyżej wspomnianych projektów (budowlanego i technicznego). Wszystkie prace budowlane wraz z uzyskanym niezbędnymi dokumentami/decyzjami nie mogą trwać dłużej niż:
    a. **21 miesięcy** na prace budowlano montażowe;
    b. **3 miesiące** na rozruch, próby gwarancyjne i oddanie do użytkowania (decyzja o pozwoleniu na użytkowanie).
4) Obsługę geodezyjną i geotechniczną w zakresie niezbędnym do realizacji zadania.
5) Dostawę maszyn, urządzeń, instalacji i wyposażenia niezbędnego do osiągnięcia zakładanego celu, a opisanych projektami (budowlanym i technicznym).
6) Wykonanie prac związanych z drogami, chodnikami, placami, parkingami oraz oświetleniem i zabezpieczeniem terenu i zagospodarowaniem terenów zielonych.
7) Przeprowadzenie wymaganych prób i badań oraz przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem obiektu po zakończeniu inwestycji w użytkowanie i uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie.
8) Wykonanie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego zakończonego 60 dniową próbą z kontrolą parametrów gwarantowanych dla procesu fermentacji metanowej.
9) Przeprowadzenie szkolenia obsługi oczyszczalni w zakresie umożliwiającym późniejszą bezproblemową eksploatację obiektu.
10) Dostarczenie kompletu sprzętu, oznakowania, instrukcji, środków ochrony zbiorowej z zakresu bhp i ppoż. Wymaganych przepisami szczegółowymi dla prawidłowej eksploatacji oczyszczalni ścieków.
11) Wykonanie/dostarczenie instrukcji obsługi i konserwacji urządzeń niezbędnej dla prawidłowej eksploatacji oczyszczalni.
12) Wykonanie instrukcji obsługi obiektów objętych inwestycją oraz aktualizację instrukcji eksploatacji oczyszczalni w zakresie obiektów objętych inwestycją,
13) Przygotowanie wszelkich niezbędnych dokumentów odbiorowych.
14) Opłaty za nadzory obce, badania, energię elektryczną, wodę ob.
15) Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.
16) Dokumentację powykonawczą.
17) Wykonanie tablic informacyjnych i pamiątkowych (o ile będą wymagane).
18) Oznakowanie budynków i instalacji zgodnie z wymaganiami przepisów szczególnych, a w szczególności oznakowanie:

a. dróg ewakuacyjnych,
b. lokalizacji sprzętu ppoż.,
c. armatury, urządzeń, instalacji,
d. miejsc występowania zagrożeń i ograniczeń w zakresie przebywania i komunikacji,
e. informacyjne w zakresie pomieszczeń i komunikacji.

19) Zmianę decyzji na przetwarzanie odpadów (o ile będzie konieczne).
20) Nadzór autorski jednostki projektującej.
21) Wykonanie wszystkich przeglądów technicznych niezbędnych do utrzymania ważności warunków ~~gruntowych~~ gwarancyjnych.

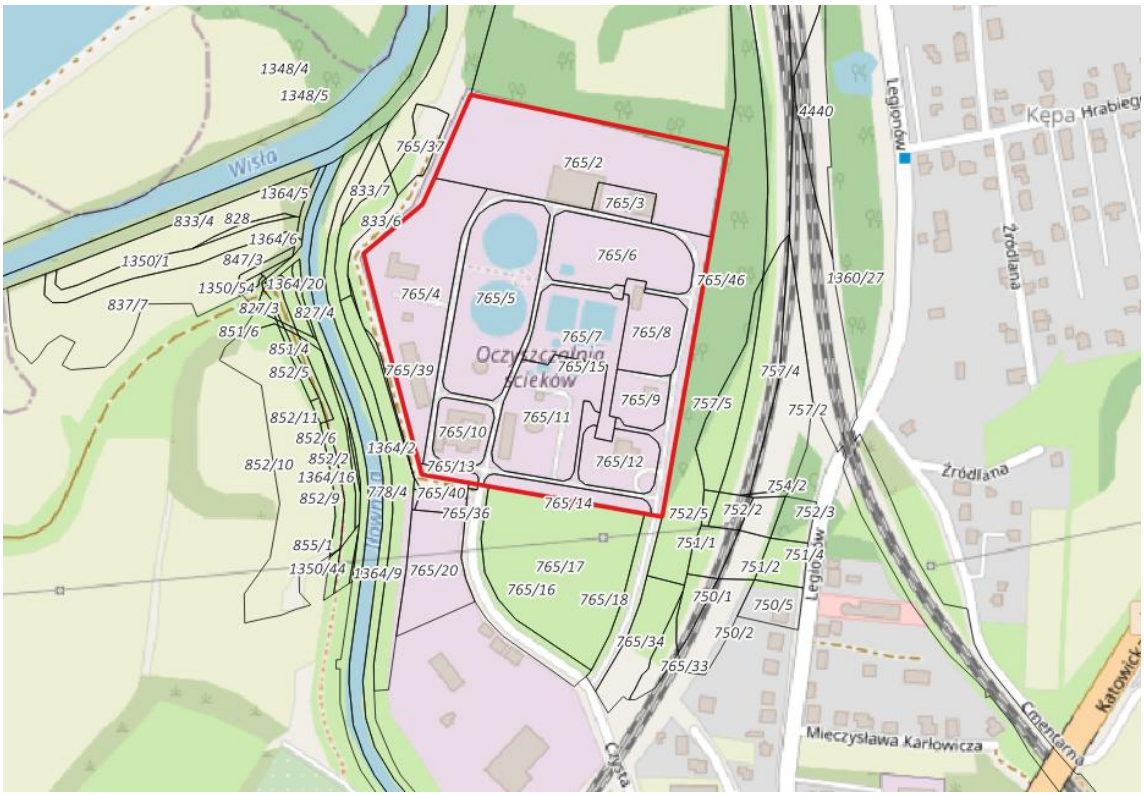
Zamawiający wymaga, że jeśli konieczne będzie przeprowadzenie działań niewymienionych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym (PFU), a koniecznych dla prawidłowego przeprowadzenia robót projektowych lub inwestycyjnych koniecznych dla zapewnienia osiągnięcia zakładanego efektu, to Wykonawca musi je uznać za włączone zarówno do zakresu Kontraktu jak i do Zatwierdzonej Kwoty Kontraktowej. Koszt wszystkich takich prac Wykonawca ujmie na własne ryzyko w cenie oferty.

Zamawiający wymaga, aby sposób prowadzenia prac budowlanych zapewniał ciągłe utrzymanie ruchu na obiekcie oczyszczalni ścieków, niezakłócony proces oczyszczania ścieków, umożliwiał ciągłą przeróbkę osadów ściekowych oraz nieprzerwane przyjmowanie dowożonych kosubstratów do procesu fermentacji w WKF. Przed przystąpieniem do prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest przedstawić projekt/koncepcje utrzymania oczyszczalni ścieków w ruchu w czasie realizacji prac budowlanych.

3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

3.1. Położenie geograficzne i administracyjne

Przedmiotowa oczyszczalnia ścieków położona jest w północno-zachodnie części Czechowic – Dziedzic, przy ulicy Czystej 5. Oczyszczalnia ścieków w Czechowicach-Dziedzicach zlokalizowana jest na działkach nr ewid. Nr: 765/2, 765/3, 765/4, 765/5, 765/6, 765/7, 765/8, 765/9, 765/10, 765/11, 765/12, 765/13, 765/14, 765/15. Wylot ścieków oczyszczonych znajduje się w obrębie działek: 1364/2, 1364/16, obr. Dziedzice 0003.



Rysunek nr 1. Lokalizacja oczyszczalni na tle podziału ewidencyjnego

Najbliższe sąsiedztwo oczyszczalni stanowią:

- od strony wschodniej i południowej – linia kolejowa oraz zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna,
- od zachodu – rzeka Iłownica i tereny zielone,
- od północy – tereny zielone, rzeka Wisła, kompleks stawów.

Rysunek nr 2. Lokalizacja oczyszczalni oraz wylotu ścieków oczyszczonych na tle ortofotomapy

Istniejące zagospodarowanie terenu

Teren oczyszczalni jest obecnie zagospodarowany. Występują na terenie obiekty oczyszczalni, budynek administracyjny i biurowo-garażowy, układ drogowy oraz tereny zielone stanowiące rezerwę terenu pod projektowane obiekty. Zagospodarowanie terenu obejmuje konstrukcje i nawierzchnie betonowe, z mieszanek bitumiczno-mineralnych, które są nowe lub w ramach planowanych prac wymagają częściowej likwidacji, związanej z nowym zagospodarowaniem terenu.

Dostęp do oczyszczalni możliwy jest betonową drogą od strony południowej (od ul. Czystej), wymagany jest dojazd do terenu przyszłej budowy od strony stacji FEKO.

Na pozostałe uzbrojenie techniczne terenów składa się:

- infrastruktura oczyszczalni ścieków,
- sieci kanalizacyjne sanitarne i deszczowe,
- kable telekomunikacyjne, kanalizacja teletechniczna,
- kable elektroenergetyczne (podziemne i nadziemne),
- zabudowa (budynki, budowle, ogrodzenia).
- infrastruktura elektroenergetyczna.
- wewnętrzne ciągi komunikacyjne (jezdne, pieszo-jezdne).

3.2. Uwarunkowania urbanistyczno-budowalne

Na terenie objętym inwestycją i w jej obrębie nie ma obszarów ochrony konserwatorskiej i terenów zamkniętych.

Teren oczyszczalni znajduje się natomiast w zasięgu obszaru wymagającego specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin i zwierząt lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, tj. obszarze Natura 2000.

Usytuowanie przedsięwzięcia względem obszarów wymienionych w ob. 63 ustawy OOŚ

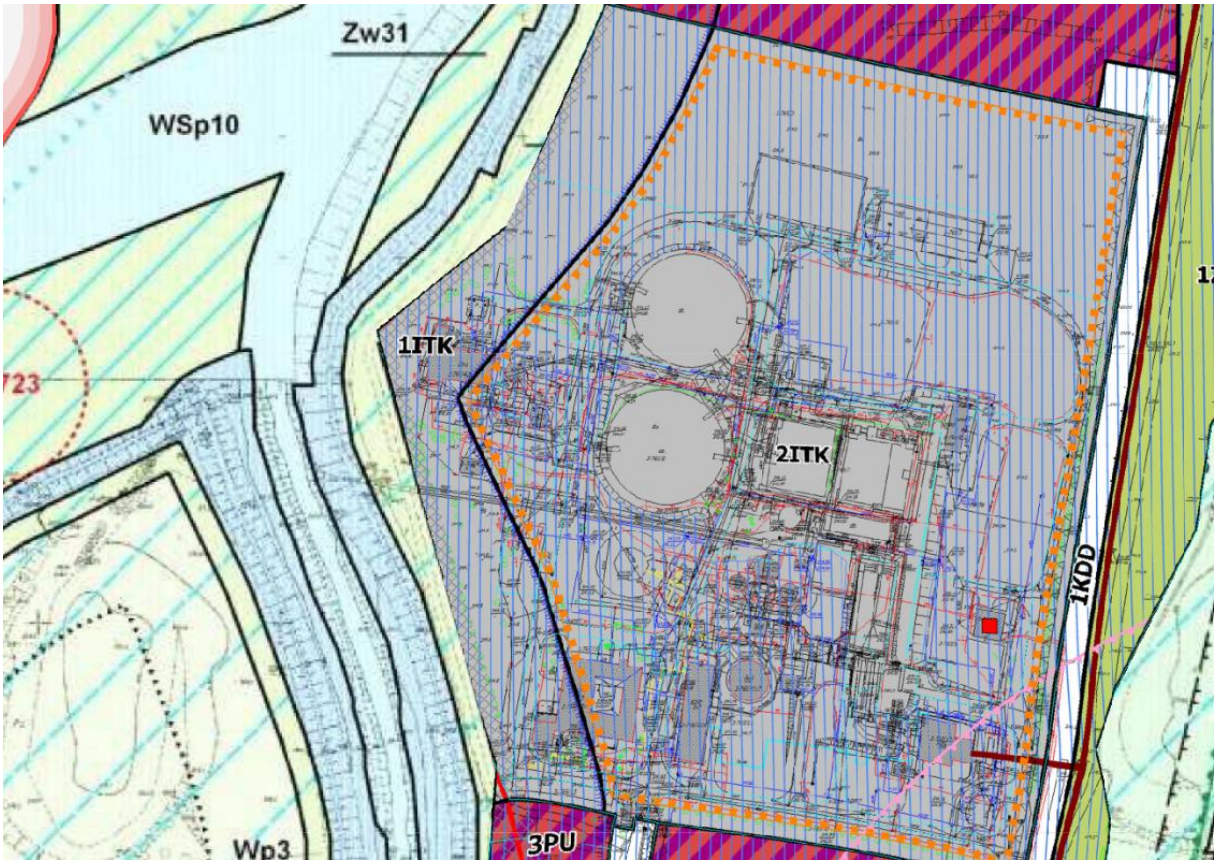
Z przeprowadzonych w opracowaniu analiz wynika, że spośród obszarów, dla których wyznacza się możliwe zagrożenie środowiskowe, jej usytuowanie ma znaczenie ze względu na bliskość obszaru ujścia rzeki oraz lokalizacji w obrębie obszaru ochrony przyrody.

Tabela nr1. Lokalizacja względem obszarów wymienionych w ob. 63 ustawy OOŚ

Typ obszaru	tak	nie
Obszary wodno-błotne, inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych, w tym siedliska łęgowe oraz ujścia rzek	x	
Obszary wybrzeży i środowisko morskie		x
Obszary górskie lub leśne		x
Obszary objęte ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych		x
Obszary wymagające specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin, grzybów i zwierząt lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, w tym obszary Natura 2000 oraz pozostałe formy ochrony przyrody	x	
Obszary, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone lub istnieje prawdopodobieństwo ich przekroczenia,		x
Obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne		x
Gęstość zaludnienia		x
Obszary przylegające do jezior		x
Uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowiskowej		x

Teren oczyszczalni znajduje się na obszarze, na którym obowiązuje UCHWAŁA NR LIV/590/18 RADY MIEJSKIEJ W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH z dnia 25 września 2018 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego części obszaru Gminy Czechowice – Dziedzice, obejmującej tereny w rejonie oczyszczalni ścieków.

Wylot ścieków oczyszczonych znajduje się na terenie objętym planem objętym Uchwałą Nr XL/353/13 Rady Miejskiej w Czechowicach-Dziedzicach z dnia 16 lipca 2013 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego części zachodniej obszaru Gminy Czechowice-Dziedzice.



Rysunek nr 3. Lokalizacja oczyszczalni ścieków i wylotu na tle MPZP /https://sip.gison.pl/czechowicedziedzice/

Obszar oczyszczalni w MPZP został określony symbolem **1ITK i 2ITK** – tereny infrastruktury technicznej – kanalizacja.

§ 19. 1. Wyznacza się tereny o symbolach ITK, dla których ustala się przeznaczenie:

1) podstawowe – tereny infrastruktury technicznej – kanalizacja;
2) uzupełniające:
   a) elektrownie solarne o mocy powyżej 100 kW w formie farm fotowoltaicznych rozmieszczone w granicach terenów ustalonych na rysunku planu, pokrywających się ze strefami ochronnymi związanymi z ograniczeniem zabudowy w przypadku lokalizacji obiektów i urządzeń fotowoltaicznych w poziomie terenu,
   b) obiekty, urządzenia i sieci infrastruktury technicznej,
   c) zieleń izolacyjna,

d) parkingi, dojazdy i dojścia.

2. Dla terenów wymienionych w ust. 1 ustala się:

1) na terenie o symbolu 1ITK nakazuje się zachowanie przepisów Prawa wodnego, dotyczących terenów położonych w odległości do 50,0 m od stopy wału przeciwpowodziowego;
2) nakazuje się zachowanie przeznaczenia istniejących obiektów i urządzeń;
3) zakazuje się lokalizacji obiektów nie związanych z infrastrukturą techniczną;
4) dopuszcza się:
   a) lokalizację urządzeń wytwarzających energię z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100 kW w formie farm fotowoltaicznych na terenie o symbolu 2ITK z zachowaniem stref ochronnych określonych na rysunku planu
   b) możliwość lokalizacji nowych budynków i urządzeń oraz rozbudowy istniejących na terenie o symbolu 2ITK;
5) ustala się parametry i wskaźniki kształtowania zabudowy oraz zagospodarowania terenu:
   a) geometria dachów – dachy spadziste, płaskie, łukowe i kuliste,
   b) wskaźnik maksymalnej powierzchni zabudowy – 70%,
   c) wskaźnik minimalnej powierzchni biologicznie czynnej – 10%,
   d) wskaźnik intensywności zabudowy:
      - maksymalny – 1,2,
      - minimalny – 0,1,
   e) maksymalna wysokość zabudowy budynków i budowli – 12,0 m
   f) gabaryty obiektów:
   - maksymalna powierzchnia zabudowy obiektu – 3600 m^2,
   - maksymalna szerokość elewacji frontowej obiektu – 60,0 m.

§ 6. 1. Ustala się następujące zasady kształtowania ładu przestrzennego:

1) nakazuje się zachowanie nieprzekraczalnych linii zabudowy pokazanych na rysunku planu;
2) na terenach o symbolach 1PU, 3PU i 1ITK nakazuje się zachowanie przepisów Prawa wodnego, dotyczących terenów położonych w odległości do 50,0 m od stopy wału przeciwpowodziowego

2. Dopuszcza się lokalizację urządzeń wytwarzających energię z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100 kW wyłącznie w formie farm fotowoltaicznych na terenie o symbolu 2ITK w granicach pokazanych na rysunku planu wraz z strefami ochronnymi.

§ 13. 1. Ustala się następujące zasady modernizacji, rozbudowy i budowy systemów infrastruktury technicznej:

1) zaopatrzenie w media z sieci dostosowuje się do aktualnych potrzeb poprzez przebudowę lub budowę nowej sieci o średnicach lub parametrach odpowiadających potrzebom
2) dopuszcza się modernizację, rozbudowę i przebudowę istniejących sieci infrastruktury technicznej;
3) przy projektowaniu nowych inwestycji należy unikać kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną.

3. W zakresie odprowadzania ścieków:
1) utrzymuje się lokalizację oczyszczalni ścieków komunalnych dla „Aglomeracji Czechowice-Dziedzice” na terenach oznaczonych na rysunku planu symbolami 1ITK i 2ITK.
2) ścieki bytowe i przemysłowe z terenów o symbolach 2PU, 4PU i 5PU kieruje się na oczyszczalnie o której mowa w pkt 1;
3) przez teren obszaru objętego planem utrzymuje się przebieg kolektorów kanalizacyjnych prowadzących ścieki na oczyszczalnię.

Wylot ścieków oczyszczonych znajduje się w jednostce planistycznej objętej Uchwałą Nr XL/353/13 Rady Miejskiej w Czechowicach-Dziedzicach z dnia 16 lipca 2013 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego części zachodniej obszaru Gminy Czechowice-Dziedzice – na terenie oznaczonym symbolem **1WSp** – tereny wód powierzchniowych płynących.

§ 80. 1. Wyznacza się tereny wód powierzchniowych płynących oznaczone na rysunku planu symbolem „WSp1÷34”, obejmujące rzeki Wisłę, Iłownicę, Wapienicę, Jasienicę i Borówkę oraz kanał Ligocki.
2. Wprowadza się obowiązek zachowania naturalnego charakteru brzegów, za wyjątkiem realizacji prac zabezpieczających i regulacyjnych w niezbędnym zakresie.
3. Dopuszcza się wykonywanie urządzeń wodnych koniecznych dla realizacji statutowych zadań administratora cieku, związanych z utrzymaniem wód oraz ochroną przeciwpowodziową, pod warunkiem zapewnienia możliwości migracji organizmów wodnych żyjących w tych ciekach.

Działalność oczyszczalni ścieków jak i odprowadzanie ścieków oczyszczonych istniejącym wylotem, nie wykracza poza politykę przestrzenną nałożoną na ten teren.

3.3. Wpływ eksploatacji górniczej

Na terenie objętym inwestycją terenie nie występuje eksploatacja górnicza ani jej wpływ.

3.4. Powiązania przedmiotu zamówienia z innymi przedsięwzięciami

Zamawiający powinien zostać poinformowany o planowanych robotach i podjąć współprace w przygotowaniu technologii na kilkudniowy postój modernizowanych obiektów.
Niezależnie od prac na oczyszczalni mogą być prowadzone prace w systemie kanalizacyjnym zlewni oczyszczalni, prowadzony dowóz nieczystości pojazdami asenizacyjnymi, dowóz odpadów do kofermentacji w WKF oraz prace utrzymania ruchu na samym obiekcie.
Poza tym Wykonawca musi wziąć pod uwagę i uzgodnić działania na terenie oczyszczalni ścieków – nie wyklucza się na obecnym etapie jednoczesnych prac wykonywanych przez inne podmioty.
W swoim projekcie Wykonawca winien uwzględnić konieczność zachowania ciągłości pracy części osadowo - odpadowej oczyszczalni w trakcie wykonywania robót oraz zagwarantować ciągłość odbioru i oczyszczania ścieków, a także prowadzenia gospodarki osadowej i biogazowej, w tym niezakłóconego przyjmowania do przetwarzania odpadów do fermentacji

tzw. kofermentów. Wszelkie prace wymagające czasowego wyłączenia któregokolwiek z układów, winny zostać uzgodnione z Zamawiającym w formie pisemnej z wyprzedzeniem czasowym umożliwiającym przeprowadzenie niezbędnych przygotowań na potrzeby planowanych czynności (minimum 5 dni roboczych). Koszt zachowania ciągłości pracy układów oczyszczalni ścieków objętych przedmiotem zamówienia (tj. zastosowania dodatkowych rozwiązań gwarantujących jej prawidłowe działanie, konieczności przemieszczenia i unieszkodliwienia odpadów/ osadów), ponosić będzie Wykonawca i winien on zostać wliczony w cenę ofertową zamówienia. Za wszelkie opóźnienia w wykonywaniu prac, wynikające z niedotrzymania przez Wykonawcę obowiązku uzgodnienia z Zamawiającym przestoju któregokolwiek z układów, odpowiedzialność ponosić będzie Wykonawca i będą traktowane jako powstałe z winy Wykonawcy.

4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe oczyszczalni

4.1. Opis istniejącego układu technologicznego oczyszczalni

Oczyszczalnia ścieków w Czechowicach-Dziedzicach jest oczyszczalnią typu mechaniczno-biologicznego pracującą w technologii osadu czynnego z podwyższonym usuwaniem związków biogennych, z możliwością wspomagania usuwania związków fosforu za pomocą reagenta PIX w odciekach ze stacji odwadniania osadu. Oczyszczalnia ścieków charakteryzuje się następującymi przepływami charakterystycznymi (zgodnie z Projektem Wykonawczym z 2014 r.):

- $Q_{śrd}$ = 10 253 m^3/d,
- $Q_{śrh}$ = 427 m^3/h,
- Q_{hmax} = 854 m^3/h,

Układ technologiczny istniejącej Oczyszczalni ścieków Czechowicach-Dziedzicach składa się z następujących obiektów:

- **w części mechanicznej** składa się z następujących obiektów:

- punkt zlewny ścieków dowożonych (ob. 33),
- komora rozdziału z kratą rzadką (ob. 1),
- stacja krat gęstych (ob. 3),
- pompownia ścieków (ob. 3),
- piaskowniki (ob. 4),
- osadniki wstępne (ob. 5),
- zbiornik wód deszczowych (ob. 15),
- magazyn piasku i skratek (ob. 41).

- **w części biologicznej** składa się z się z następujących obiektów:

- komora predenitryfikacji (ob. 21),
- komora defosfatacji (ob. 6),
- komora denitryfikacji D1 (ob. 7),
- komora denitryfikacji D2 (ob. 8),
- komora rozdziału ścieków (ob. 13),
- komory nitryfikacji (ob. 9),

- osadniki wtórne (ob. 10),
- komora rozdziału (ob. 14),
- pompownia LKT (ob. 19),
- pompownia odcieków (ob. 12),
- pompownia części pływających (ob. 22),
- stacja dmuchaw (ob. 23),
- stacja PIX (ob. 24),
- zbiornik bufory odcieków (ob. 32),
- zbiornik wody technologicznej (ob. 39).

- **w części osadowej** składa się z następujących obiektów:

- pompownia osadu wstępnego (ob. 16),
- fermenter (ob. 17),
- zagęszczacze grawitacyjne (ob. 18),
- pompownia osadu zagęszczonego (ob. 20),
- budynek techniczny (ob. 26) w którego skład wchodzi:
  - stacja zagęszczania osadu,
  - stacja przygotowania polimeru,
  - zespół dezintegracji osadu,
  - maszynownia WKF,
- zbiornik osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią (ob. 27),
- wydzielona komora fermentacji (ob. 28),
- zbiornik osadu przefermentowanego (ob. 29),
- zbiornik osadu do odwodnienia (ob. 30),
- stacja odwadniania osadu (ob. 31),
- waga najazdowa (ob. 37),
- magazyn osadów (ob. 40).

- **w części biogazowej** składa się z następujących obiektów:

- odsiarczalnia (ob. 36),
- układ schładzania i podgrzewania biogazu oraz filtr siloksanów (ob. 36.2),
- zbiornik biogazu (ob. 34),
- pochodnia biogazu (ob. 35),
- budynek techniczny (ob. 26) w zakresie kotłowni i kogeneracji.

- **w części oczyszczania powietrza złowonnego** składa się z następujących obiektów:

- biofiltr B1 (ob. 38.1),
- biofiltr B2 (ob. 38.2),
- biofiltr B3 (ob. 38.3).

Poniższego opisu dokonano na podstawie stanu istniejącego (schemat blokowy istniejącej oczyszczalni ścieków stanowi załącznik do niniejszego opracowania).

Część mechaniczna oczyszczalni

Ścieki surowe z kanalizacji sanitarnej dopływają rurociągiem grawitacyjnym do komory rozdziału z kratą rzadką (ob. 1). Ścieki są podczyszczane, na kracie mechanicznie z części stałych. Drugim źródłem ścieków kierowanym do oczyszczalni ścieków są ścieki z dowożone

do stacji zlewczej ze zbiornikiem ścieków dowożonych (ob. 33). Stacja zlewcza wyposażona jest w ciąg spustowo-pomiarowy (rejestrujący parametry jakościowe i ilość ścieków dowożonych). Ścieki dowożone kierowane do dwukomorowego podziemnego zbiornika wyposażonego w dwa mieszadła, które mają na celu uśrednić zawartość zbiornika. Ścieki okresowo są odprowadzane za pomocą zasuwy nożowych z napędem elektrycznym do rurociągu ścieków podczyszczonych na kracie.

Podczyszczone na kracie rzadkie ścieki wraz z ściekami dowożonymi (i ewentualne ścieki z zbiornika wód deszczowych (ob. 15)) kierowane są do stacji krat (ob. 2). Na kratach mechanicznych dochodzi do zatrzymania części stałych zawartych w ściekach (tzw. „skratek"). Odseparowane skratki trafiają do przenośnika ślimakowego, a następnie transportowane są do prasopłuczki skratek. W prasopłuczce skratek dochodzi do sprasowania skratek (zmniejszenia ich objętości) i ich wypłukania (obniżenie zawartości związków organicznych w skratkach). Wypłukane i sprasowane skratki kierowane są następnie do przyczepę na skratki. W celu higienizacji skratek został przewidziany zespół dozujący podchlorynu sodu. Zhigienizowane skratki następnie transportowane są kontenera i wywożone poza teren oczyszczalni do dalszego zagospodarowania, przez firmę zewnętrzną.

Podczyszczone ścieki na kratach ścieki dopływają do pompowni ścieków (ob. 3). Pompownia ścieków składa się z dwu komór w których gromadzone są ścieki, a następnie zainstalowanych pomp (po 3 szt. pomp na każdą komorę) tłoczone do dalszego podczyszczania mechanicznego. Na rurociągach tłocznych zainstalowana jest armatura zwrotno-odcinająca oraz przepływomierze.

Zainstalowane w pompowni ścieków pomp tłoczą ścieki do komory rozprężania ścieków, skąd kierowane dwu równoległych, dwukomorowych piaskowników podłużnych. W piaskowniku dochodzi do sedymentacji części mineralnych zawartych w ściekach. Zsedymentowany piasek zgarniany jest za pomocą zgarniacza pompowego, a następnie zebrana pulpa piaskowa tłoczona do separatora – płuczki piasku. W separatorze-płuczce piasku dochodzi do separacji i wypłukania piasku (obniżenie zawartości związków organicznych w piasku). Wypłukany piasek za pomocą przenośnika jest okresowo wynoszony i kierowany na przyczepę a następnie transportowane jest do kontenera i wywożony poza teren oczyszczalni do dalszego zagospodarowania, przez firmę zewnętrzną. Natomiast popłuczyny za pomocą tzw. „spustu organiki" kierowane do komór 1 pompowni ścieków (ob. 3).

Piaskownik wyposażony jest w system napowietrzania. Zastosowany system napowietrzania pozwala na wzrost redukcji ilości substancji organicznych w piasku po sedymentacji oraz na zwiększenie efektywności wytrącania piasku ze ścieków. Ruszt napowietrzający został zainstalowany na całej długości piaskownika.

Piaskownik został wyposażony w zgarniacz powierzchniowy, którego zadaniem jest zgarnianie części pływających oraz wyflotowanych tłuszczy do rynny uchylnej. Z rynny uchylnej części pływające oraz tłuszcze dopływają grawitacyjnie do pompowni tłuszczy zlokalizowanej przy piaskowniku, a następnie tłoczone są do zbiornika osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią (ob. 27).

Piaskownik dodatkowo wyposażony jest w zastawki kanałowe umożliwiające dopływ ścieków na jedną komorę i pracę piaskownikiem z wykorzystaniem tylko jednej komory.

Piaskowniki są w pełni zhermetyzowane, a powietrze złowonne ujmowane i kierowane do biofiltra 38.1.

Ścieki z piaskownika grawitacyjnie dopływają do dwóch poziomych osadników wstępnych (ob. 5). W osadnikach wstępnych dochodzi do sedymentacji osadu (zawiesiny organicznej). Zsedymentowany osad zgarniany jest za pomocą zgarniaczy łańcuchowych do lejów osadowych (po 2 leja na każdy osadnik). Osad okresowo jest odprowadzany (pod wpływem działania hydrostatycznego) za pomocą zasuw nożowych zainstalowanych w komorze i kierowany do pompowni osadu wstępnego (ob. 16). Na rurociągu odprowadzającym został zainstalowany przepływomierz, który rejestruje ilość odprowadzanego osadu wstępnego. Osadniki wstępne wyposażone są także zgarniacze części pływających. Części pływające są zbierane i transportowe w kierunku odpływu do systemu pompującego flotat.
Odpływ ścieków z osadników wstępnych odbywa się korytem przelewowym.

Część biologiczna oczyszczalni

Kanałem zbiorczym, łączącym odpływy z osadników wtórnych, ścieki pozbawione zawiesin opadających, kierowane są w części do komory defosfatacji (ob. 6). Komora predenitryfikacji ma za zadanie usuwanie nadmiernego azotu z osadów recyrkulowanych na drodze redukcji beztlenowej. Osad recyrkulowany doprowadzany jest do komory bezpośrednio z lejów osadowych osadników wtórnych. Z komory odprowadzane pompowo są dwa rodzaje mediów: osad nadmierny na stację zagęszczania osadu (ob. 26) oraz do komory defosfatacji (istnieje także możliwość przekierowania tego strumienia do komory rozprężnej ścieków K15). W celu utrzymania osadu w zawieszeniu i dokładnego wymieszania zawartości komora wyposażona jest w 2 mieszadła zatapialne, do oprowadzania ww. mediów służą 3 pompy zatapialne.

W warunkach beztlenowych, w komorze defosfatacji ob. 6, zachodzi I etap procesu biologicznego usuwania fosforu. Osad czynny uwalnia fosforany przy jednoczesnym poborze łatwo przyswajalnego (łatwo rozkładalnego) węgla organicznego. W następnych etapach procesu (tj. w warunkach niedotlenionych oraz tlenowych), ma miejsce nadmiarowy poboru fosforu (dochodzi do wbudowania go w osad).W celu wymieszania zawartości komory defosfatacji oraz utrzymania osadu w zawieszaniu, komora wyposażona jest w 2 mieszadła zatapialne wolnoobrotowe.

Następnie mieszanina osadu czynnego i ścieków kierowana jest do ułożonych szeregowo komór denitryfikacji D1 i D2 (ob. 7 i 8), dodatkowo kierowany jest do komory DN1 strumień osadów z recyrkulacji wewnętrznej, zawierający zwiększony ładunek azotanów. W komorach tych zachodzi proces denitryfikacji - redukcji azotanów ($N\text{-}NO_3$) do azotu gazowego (N_2) w warunkach niedotlenionych (anoksycznych) oraz redukcja związków węgla organicznego. Komora DN1 ma zamontowane 4 mieszadła, a komora DN2 wyposażona jest w 2 mieszadła zatapialne. Ścieki z obu komór kierowane są do komory rozdziału (ob. 13).

Z ob. 13 ścieki rozprowadzane są równomierne do komór nitryfikacji 1 i 2 (ob. 9.1 i 9.2). Tutaj, w warunkach tlenowych, następuje proces nitryfikacji (utleniania azotu amonowego ($N\text{-}NH_4$) do azotu azotanowego ($N\text{-}NO_3$)) i redukcji pozostałego po procesie denitryfikacji niewielkiego ładunku związków węgla organicznego. Napowietrzanie obu komór prowadzone jest z wykorzystaniem drobnopęcherzykowych systemów napowietrzania. Komory wyposażone są w pompy zanurzeniowe w celu zawracania osadu w ramach recyrkulacji zewnętrznej. Sprężone powietrze na potrzeby systemu napowietrzania zapewniane jest przez 2 dmuchawy zainstalowane w stacji dmuchaw (ob. 23).

Mieszanina ścieków i osad z komór nitryfikacji odprowadzana jest do komory rozdziału ścieków (ob. 14). Zadaniem komory rozdziału jest regulowanie rozpływu strumienia mieszaniny na osadniki wtórne (ob. 10.1 i 10.2). Istnieje możliwość dozowania PIX do komory w celu poprawy opadalności osadu i/lub chemicznego usuwania fosforu.

W osadnikach wtórnych (ob. 10.1 i 10.2) zachodzi proces separacji mieszaniny ścieków oczyszczonych i osadów. Ścieki oczyszczone odprowadzane są z układu przez przelewy pilaste do pompowni przewałowej (ob. 11), a następnie do odbiornika – rzeki Iłownicy. Sedymentujący osad zgarniany jest przez zgarniacz denny do leja osadowego, skąd kierowany jest do komory predenitryfikacji (ob. 21). Flotat z powierzchni osadników wtórnych zgarniany jest przez zgarniacz flotatu i trafia do pompowni części pływających (ob. 22), skąd pompowo odprowadzany jest do komory predenitryfikacji (ob. 21) lub do kanalizacji wewnętrznej spływając na pompownię główną ścieków surowych.
Szczegółowy opis właściwości funkcjonalno-użytkowych istniejących obiektów części biologicznej oczyszczalni znajduje się w pkt. 5.1.

Część osadowa oczyszczalni

Jak opisano wyżej osad nadmierny odbieranych jest z układu oczyszczania biologicznego pompowo z komory predenitryfikacji (ob. 21) do budynku technicznego (ob. 26) na instalację zagęszczania osadu. Stacja zagęszczania składa się z dwóch równoległych układów, w których skład wchodzą: mieszacz osadu z polimerem oraz zagęszczacz taśmowy. Do rurociągów podających osad do zagęszczania, przed mieszaczami, dawkowany jest polimer ze stacji przygotowania polimeru (ob. 26.4).

Osad zagęszczony może zostać podany do zespołu dezintegracji osadu (ob. 26.5) lub z jego pominięciem do zbiornika osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią (ob. 27). Następnie osad kierowany jest do maszynowni WKF (ob. 26), gdzie podgrzewany jest do odpowiedniej temperatury na układzie 2 wymienników ciepła i dawkowany w odpowiednim reżimie do wydzielonej komory fermentacyjnej (ob. 28.1).

Wydzielona komora fermentacyjna (WKF) ob. 28 służy do biochemicznego rozkładu substancji organicznych zawartych w osadach ściekowych na drodze beztlenowej fermentacji metanowej prowadzonej w podwyższonej temperaturze (38 ÷ 40°C). Biogaz (gaz palny o zawartości ok. 62 ÷ 70% metanu) jest jednym z produktów prowadzonej w WKF mineralizacji (rozkładu) związków organicznych. Głównym celem fermentacji osadów zmieszanych (zagęszczonych osadów - wstępnego i nadmiernego) jest ich stabilizacja - zmniejszenie uciążliwości sanitarnej i odorowej, poprawa odwadnialności, a także redukcja ich ilości (wyrażonej w suchej masie). Komora wyposażona jest mieszadło z rurą centralną.

Przefermentowany osad odprowadzany jest do zbiornika osadu przefermentowanego (ob. 29) lub zbiornika osadu przed odwodnieniem (ob.30), każdy ze zbiorników wyposażony jest w mieszadło centralne mające za zadanie stałe mieszanie zawartości zbiornika. Osad ze zbiornika podawany jest na stację odwadniania osadu, w której skład wchodzą dwa równoległe układy składające się z: mieszacz osadu z polimerem oraz prasy taśmowej Odwodniony osad jest odprowadzany do załadunku na przyczepę transportową/ciągnikową w wydzielonym pomieszczeniu, a następnie przewożony na miejsce czasowego magazynowania. Po zebraniu w magazynie odpadów odpowiedniej wielkości partii osadu wykonywane są jej badania, a następnie osad przekazywany jest do dalszego

zagospodarowania. Wywożony osad poza teren oczyszczalni ścieków i wykorzystywany w procesie odzysku R10 - obróbka na powierzchni ziemi przynosząca korzyści dla rolnictwa lub poprawę stanu środowiska, a w naszym wypadku zgodnie z art. 96, pkt. 1, ustawy o odpadach jest to zastosowanie nr 3: do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i produkcji pasz.

Część biogazowa oczyszczalni

Biogaz ujmowany z kopuły komory fermentacyjnej odprowadzany jest na odsiarczalnię (ob. 36), która składa się z 2 złóż odsiarczania typu Sulfax przeznaczonych do redukcji siarkowodoru.

Biogaz pozbawiony związków siarki kierowany jest, przez studnię kondensatu, do zbiornika biogazu (ob. 34) w celu zmagazynowania, a następnie trafia do węzła obróbki biogazu, w którego skład wchodzą: układ schładzania i podgrzewania biogazu, zespół tłoczenia oraz filtr siloksanów (ob. 36.2).

Uzdatniony biogaz (pozbawiony nadmiernej ilości wilgoci i związków siloksanów) kierowany jest do na instalację kotłowni lub/i kogeneracji znajdującą się w budynku technicznym (ob. 26). Tutaj biogaz zostaje spalony w układzie kogeneracji, w wyniku czego produkowana jest energia cieplna i elektryczna.

W przypadku gdy niemożliwe jest korzystanie z instalacji kotłowni i kogeneracji, lub produkcja biogazu przekracza jej wydajność, to nadmiar biogazu może zostać skierowany do spalenia w pochodni (ob. 35).

Schemat blokowy istniejącej oczyszczalni ścieków stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

4.2. Analiza stanu istniejącego

Dokładana analiza stanu istniejących obiektów i zainstalowanych urządzeń na oczyszczalni ścieków w Czechowicach-Dziedzicach oraz reżim i efektywność ich pracy zostały opisany w osobnych opracowaniach pt.:

- „Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w Czechowicach-Dziedzicach przy ul. Czystej 5" z grudnia 2023 r.,
- „Audyt Energetyczny" z listopada 2023 r.

4.3. Ogólne wymagania eksploatacyjne

1) Oczyszczalnia ścieków po modernizacji musi spełniać wymagania określone następującymi Ustawami i Rozporządzeniami:

- Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 (tj. Dz.U. 2023 poz. 1478 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 sierpnia 2023 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz.U. 2023 poz. 1716);

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie stosowania komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. 2015 poz. 257) (tj. Dz.U. 2023 poz. 23);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r., w sprawie dopuszczenia odpadów do składowania na składowiskach. (Dz.U. 2015 poz. 1277, z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 31 grudnia 2021 r „zmieniające rozporządzenie w sprawie komunalnych osadów ściekowych" (Dz.U. 2023 poz. 23, z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690, tj.. Dz.U. 2022 poz. 1225);
- Ustawa z dnia 07.06.2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2001 nr 72 poz. 747, tj.. Dz.U. 2023 poz. 537);
- 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. 2006 nr 136 poz. 964, tj.. Dz.U. 2016 poz. 1757);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia (Dz.U. 2010 Nr 130, poz. 880 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2007 Nr 88 poz. 587);
- Ustawa z dnia 7 lipca 2022 r. o zmianie ustawy – Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2022 r. poz. 1549);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826, tj.. Dz. U. 2014 poz. 112.);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków;
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880, tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1336, 1688, 1890.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 czerwca 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. 2017 poz. 1416);
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko z późniejszymi zmianami, opublikowana w języku polskim w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej 28.01.2012 PL;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz.1126 z późn. zm.);

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy gospodarowaniu odpadami komunalnymi (Dz.U. 2009 nr 104 poz. 868);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839);
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 stycznia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2020 poz. 61.);
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (M.P. 1996 nr 19 poz. 231);
- 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. nr 96 poz. 437 z późn. zm.);
- Rozporządzenie ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa z dnia 1 października 1993 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalni ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. 1994 nr 21 poz. 73)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10);
- Ustawa Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62, poz. 627, tj. Dz.U. 2024 poz. 54);
- 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);
- Rozporządzenia ministra zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r., w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki. (Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz. U z 2020 r poz. 1320 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2019 poz. 67);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030, tj. Dz.U. 2023 poz. 822);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2023 poz. 1563).

2) Oddziaływanie na środowisko oczyszczalni po zmodernizowaniu i rozbudowie musi zamykać się w granicach działki.
3) Oczyszczalnię należy zmodernizować zgodnie z wymaganiami określonymi w Decyzji Środowiskowej nr OŚ.6220.3.2024 (stanowiącej załącznik do PFU), w sposób gwarantujący ochronę przed hałasem zarówno pracowników eksploatacji jak i otoczenia obiektu. Poziom ochrony przed hałasem powinien gwarantować spełnienie obowiązujących przepisów bez wymogu stosowania ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych instalacji. Ochrona przed hałasem zostanie zapewniona przez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu, a w koniecznych przypadkach poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych. Poziom hałasu emitowany przez oczyszczalnię musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2007 Nr 120 poz.826),
4) Oczyszczalnia winna być wyposażona w System sterowania i automatyzacji procesów technologicznych w oczyszczalni, z wizualizacją oraz raportowaniem w SCADA.
5) Zastosowane rozwiązania i organizacja robót winny zabezpieczyć pracę istniejącej oczyszczalni. Roboty w całym okresie powinny przebiegać w sposób gwarantujący ciągłość pracy oczyszczalni, w tym niezakłócone przyjmowanie odpadów do kofermentacji i właściwe parametry ścieków oczyszczonych zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym oraz właściwą stabilizację osadów przefermentowanych

5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe obiektów istniejących

5.1. Szczegółowy opis istniejących obiektów wraz z analizą wyposażenia technologicznego

5.1.1. Dane techniczne obiektu

Specyfika zamówienia uniemożliwia określenie wskaźników powierzchniowo-kubaturowych zgodnie z Polską Normą PN-ISO 9836:1997.

5.1.2. Część mechaniczna

5.1.2.1. Punkt zlewny ścieków dowożonych (ob. 33)

Zadaniem stacji zlewczej i zbiornika ścieków dowożonych jest odbiór ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym z nieskanalizowanych posesji w mieście.
Stacja zlewcza to kontenerowe urządzenie kompletne z pełną automatyką wewnętrzną. Zbiornik to żelbetowa dwukomorowa budowla podziemna o wymiarach:

- jedna komora (wew.): L×B×H = 7,0 × 4,0 × 4,0m
- powierzchnia zabudowy całego zbiornika: ~69,0m^2
- konstrukcja zbiornika wyniesiona ponad poziom terenu: ok. 20÷30cm
- przegroda pomiędzy komorami – 30cm

Punkt zlewny wyposażony jest:

- stacje zlewczą:
    - Wydajność: max. 100 m^3/h,

- Max poboru moc: 12 kW,
- Pobór wody dla układu płuczącego: ~10 l/cykl,
- gabaryty (w rzucie): 1400 × 2400mm;
- mierzone parametry: pH, temperatura, przewodność;
- średnice przewodów: doprowadzający wodę – DN32, max 10bar; odwodnienie kontenera – DN160;
- średnica przyłącza (szybkozłącze typu strażackiego): DN100;
- wykonanie ciągu przewodów ze stali kwasoodpornej 0H18N9, DN100;
- praca automatyczna – współpraca z komputerem;
- wyposażenie kontenera: zasuwa nożowa z napędem pneumatycznym dwustronnego działania, przepływomierz elektromagnetyczny z detekcją pustej rury DN100, naczynie pomiarowe, grzejnik montowany na ścianę 1500W/230V z termostatem i z funkcją antyzamarzania;

- Mieszadło zatapialne:
  - Ilość: 2 szt.
  - średnica wirnika: Ø325mm; n=920 1/min,
  - P2= 1,8kW; 400V; 50Hz; IP 68, m=54 kg,
  - głębokość czynna: 2,5m,
  - medium: ścieki surowe o zawartości SM do 5,0%.
  - Wyposażenie: żuraw słupowy z wciągarką ZSW-15 (udźwig do 150kg) ze stopą mocowaną do konstrukcji zbiornika,

5.1.2.2. Krata rzadka (ob. 1)

Wyposażenie:

- Krata:
  - typ kraty: rzadka,
  - ilość czynnych krat szt. 1,
  - przepustowość kraty: 3283 m^3/h,
  - prześwit kraty 60 mm,
  - moc napędu 1,10 kW.

5.1.2.3. Kraty gęste (ob. 2)

Zadaniem krat jest odcedzenie większych zanieczyszczeń zawartych w ściekach zwanych skratkami. Odbywa się to poprzez zatrzymanie części stałych zanieczyszczeń większych od prześwitu pomiędzy prętami kraty. Następnie odseparowane skratki są poddawane płukaniu, rozdrabnianiu i odwadnianiu oraz higienizacji.

Wyposażenie:

a) Krata gęsta taśmowo-hakowa:
   - przepustowość kraty: 997m^3/h - 277dm^3/s,
   - prześwit kraty: 6 mm,
   - moc napędu kraty 3,43 kW

b) Krata gęsta schodkowa:
   - przepustowość kraty 594m^3/h - 165 dm^3/s
   - prześwit kraty: 5 mm,

- moc napędu kraty: 3,00 kW,
- z odwadnianiem mechanicznym skratek w prasce skratek z jednoczesnym płukaniem zanieczyszczeń.

c) Krata gęsta - schodkowa:
   - przepustowość kraty 1011 m^3/h - 281 dm^3/s
   - prześwit kraty 5 mm
   - moc napędu kraty 3 kW

d) Przenośnik:
   - Typ: przenośnik śrubowy:
   - Q=2m^3/h;
   - Ns=1,1kW;
   - L=5000mm;
   - Øspirali=215mm;
   - bxh=260/270mm

e) Płuczka skratek:
   - Q=1,5m^3/h;
   - Ns=4,0kW;
   - L=2269mm;
   - Øspirali=200mm;

f) Przenośnik odwadniająco-rozdrabniający:
   - Ns=2,2kW;
   - L=6312mm;
   - Øspirali=200mm

g) Zestaw dozujący podchlorynu sodu:
   - Zbiornik magazynowy 300 dm^3 z czujnikiem poziomu i mieszadłem szybkoobrotowym
   - Wanna ochronna walcowa V300 (Ø1000x400)
   - Pompa dozująca membranowa z napędem elektromagnetycznym 30W, 230V z linią ssania z zaworem stopowym oraz linią tłoczną z zaworem dozującym.

h) Zastawki odcinające z napędami elektrycznymi typu Z/O - 4 szt.
   - wysokość zawieradła – 850 mm,
   - szerokość zawieradła – 850 mm,
   - głębokość zabudowy – 6100 mm,
   - skok zawieradła – 800 mm,
   - wysokość do poziomu obsługi – 900 mm,
   - materiały:
     - rama i zawieradło – 1.4404
     - uszczelka – EPDM / NBR
     - uszczelnienie – 4-stronne
     - szczelność – dwustronna klasy C
     - napęd: elektryczny.

5.1.2.4. Przepompownia ścieków (ob. 3)

Zadaniem pomp jest przetłaczanie podczyszczonych na kratach ścieków do dalszych obiektów oczyszczalni.
Hala pomp: długość hali (L) 23,00 m szerokość (B) 5,00 m wysokość (h) 3,75 m
Wyposażenie:

a) Pompa ścieków:
   - Ilość: 1 szt.,
   - Wydajność: 460 m^3/h,
   - Wysokość podnoszenia: 15,0 m,
   - Moc silnika: 22,0 kW,

b) Pompa ścieków:
   - Ilość: 1 szt.,
   - Wydajność: 1200 m^3/h,
   - Wysokość podnoszenia: 15,0 m,
   - Moc silnika: 57,0 kW,

c) Pompa ścieków:
   - Ilość: 1 szt.,
   - Wydajność: 1500 m^3/h,
   - Wysokość podnoszenia: 15,0 m,
   - Moc silnika: 87,0 kW,

d) Pompa ścieków:
   - Ilość: 3 szt.,
   - Wydajność: 460 m^3/h,
   - Wysokość podnoszenia: 15,0 m,
   - Moc silnika: 30,0 kW,

5.1.2.5. Piaskownik (ob. 4)

Piaskownik jest budowlą żelbetową posadowioną w nasypie. Jest to urządzenie dwukomorowe wraz z przyległą komorą rozprężną o długości całkowitej 25,3m, szerokości z korytami i pomostami obsługowymi 10,45m oraz głębokości max 4,2m.
Wymiary komory piaskownika (czynne): L*B*H = 20 * 2,9 * 3,5m
Wymiary odtłuszczacza (czynne): L*B*H = 20 * 1,0 * 1,8m
Zasadniczy obiekt obejmuje dwa równoległe koryta żelbetowe o szerokości 2,9m, wysokości całkowitej ok. 4,2m i długości 20m. W dolnej części koryta mają przekrój trapezowy i ukształtowaną kinetę do zbierania piasku. Po bokach każdej komory jest ściana grodząca z oknami od dołu i wydzielona strefą gromadzenia tłuszczy o szerokości 1,0m. Ponadto wzdłuż ścian bocznych po obu stronach obiektu zlokalizowano koryta 500x1100 służące do odprowadzania pulpy piaskowej. Całość konstrukcji uzupełniają końcowe komory zbierające tłuszcze, z których jedna jest jednocześnie pompownią dla tego medium.
Wyposażenie:

- Zgarniacz pompowy piasku ZGPp1x2,9 x 2 kpl:
  - długość robocza piaskownika 20,0m,
  - szerokość komory piaskownika 1,75m,
  - szerokość komory odtłuszczacza 1,0m,

- zespól napędu jazdy – moc napędu P = 0,37 kW,
- układ łopaty zgarniania osadu powierzchniowego, P = 0,25 kW - szt 1,
- szerokość komory tłuszczowej 1000mm,
- stopień ochrony IP 55,
- pompa pulpy piaskowej Q = ok.40 m^3/h, P = 1,7 kW (dane poniżej)
- pomost jezdny L = ok. 3600 mm, barierka, schody wejściowe,
- przykrycie pomostu krata pomostowa typu Wema,
- układ jezdny – koła jezdne ogumowane, wraz z układem kół prowadzących,
- układ tłoczenia pulpy piaskowej do koryta żelbetowego wzdłuż komory piaskownika,

- Pomost jezdny zgarniacza:
  - długość min 3600 mm, z drabinką wejściową,
  - szerokość 1000 mm,
  - konstrukcja pomostu – kratownicowa,
  - wysokość barier 1100 mm,
  - wysokość bortnic150 mm,
  - strzałka ugięcia pomostu 1/400,
  - materiał konstrukcyjny – stal stopowa 1.4301,
  - przykrycie pomostu – krata pomostowa TWS
- Napęd jazdy zgarniacza:
  - moc silnika 1 x 0,37 kW
  - średnica koła jezdnego – 300 mm,
  - rodzaj materiału opaski jezdnej - guma
  - stopień szczelności silnika IP 55, natężenie hałasu ~63 dB,
  - napięcie 400 V, częstotliwość 50 Hz,
  - prowadzenie wózka jezdnego – rolki jeżdżące po wewnętrznej powierzchni korony piaskownika.
- Zgarniacz piasku:
  - typ zgarniacza - pompowy,
  - rodzaj mocowania pompy – wózek jezdny w prowadnicy pionowej,
  - Q = ok.40 m^3/h, P = 1,7kW, Hg=4,45m,
  - wirnik obwoluta – utwardzone,
  - zrzut pulpy piaskowej – do kanału żelbetowego wzdłuż konstrukcji piaskownika,
  - materiał konstrukcyjny – stal stopowa 1.4301.
  - Zgarniacz flotatu:
  - wysokość x długość łopaty - 200 x 1000 mm,
  - napęd podnoszenia/opuszczania łopaty, 0,25 kW,
  - konstrukcja zgarniacza przystosowana do współpracy z jazem odpływowym,
  - materiał konstrukcyjny 1.4301,
- Pompa usuwania tłuszczu
  - wysokość podnoszenia: 5,5m
  - wydajność: 25 m^3/h
  - medium: tłuszcze

    - moc silnika: 1,4 kW
    - stopień ochrony: IP68
    - stopa sprzęgająca: DN80
    - masa: 85 kg
- Zastawki odcinające:
    - ilość: 4 szt.
    - rama i zawieradło: 1.4404
    - trzpień z gwintem trapezowym: 1.4301
    - uszczelka: EPDM / NBR
    - uszczelnienie: 4-stronne
    - szczelność: dwustronna klasy C
    - napęd: elektryczny.
- Zastawki na wlocie:
    - szerokość okna przelewowego: b=800mm
    - wysokość okna przelewowego: H=1200mm
    - wysokość zawieradła: h=800mm
    - wysokość całkowita ramy: Hc=2150mm
    - Ilość: 2 szt.
- Zastawki na wylocie:
    - szerokość okna przelewowego: b=1200mm
    - wysokość okna przelewowego: H=1100mm
    - wysokość zawieradła: h=600mm
    - wysokość całkowita ramy: Hc=2050mm
    - ilość: 2 szt.
- Przelew uchylny spustu tłuszczu:
    - szerokość okna przelewowego: b=1000mm
    - wysokość okna przelewowego: H=540mm
    - przelew uchylny: 500x1000/R
    - wysokość zawieradła w poz. zamkn.: 500 mm
    - zakres regulacji krawędzi przelewowej: 350 mm
    - wysokość kolumienki z napędem: 1100 mm
    - rodzaj napędu: ręczny
    - ilość: 2 kpl.
- Zespół napowietrzania ścieków:
    - długość całkowita instalacji: 18,0m
    - średnica rurociągów: dn65
    - ilość rurociągów: 1 napowietrzający +1 zasilający
    - materiał konstrukcyjny: stal nierdzewna 1.4404
    - ilość: 2 kpl.
- Instalacja doprowadzenia powietrza – 1 kpl.
    - zasilanie z dmuchaw zlokalizowanych w budynku ob.01,02,03
    - średnica rurociągu: DN80
    - rozdział na obie komory: 2xDN80,

    - materiał konstrukcyjny: 1.4301,
    - przepustnica międzykołnierzowa : 2 szt.
    - wielkość: DN80, PN10
    - napęd: elektryczny.
- Dmuchawa powietrzna – agregat do tłoczenia powietrza typu DM113-3,5 – 2 szt.
    - wydajność 440 m^3/h
    - nadciśnienie 300 mbar
    - pobór mocy 4,7 kW
    - moc silnika IP 55, 400V,50Hz, 5,5 kW
    - poziom hałasu dmuchawy 84 dB(A)+- 2 dB(A)
    - ilość: 2 szt.
- Obudowa dźwiękochłonna typu ODK – szt.2
    - skuteczność akustyczna 16 dB(A)+-2dB(A)
    - poziom hałasu dmuchawy w osłonie dźwiękochłonnej 68 dB(A)-+2dB(A)
    - moc wentylatora chłodzącego (zasilanie230V) ~60 W,
    - masa osłony dźwiękochłonnej 120 kg,
    - gabaryty osłony dł/szer/wys 1181/1181/1193 mm.
- Separator – płuczka piasku SPP/500(zlokalizowany w hali nad pompownią)
    - ilość urządzeń szt. 1
    - wydajność urządzenia (min): 50,0 m^3/h,
    - moc: 1,25 kW.

5.1.2.6. Osadniki wstępne (ob. 5)

Obiekty osadnika są zrealizowane jako prostokątne komory żelbetowe o wymiarach 36x6x2,45m. Dopływ ścieków do osadnika zrealizowany jest przewodami Ø200 po 6 na każdą komorę osadnika z zamontowanymi deflektorami. Odpływ ścieków sklarowanych odbywa się korytem przelewowym, do kanału zbiorczego w kierunku komór defosfatacji. Osad nagromadzony w osadniku zgarniany jest poprzez zgrzebła zgarniacza łańcuchowego do 4 lejów osadowych skąd pod wpływem parcia hydrostatycznego odprowadzany jest do dalszej obróbki. Zgarniacze zbierają też części pływające i transportują je w kierunku odpływu do systemu pompującego flotat.

Dane osadników:

- Ilość osadników szt 2
- Ilość czynnych osadników szt 2
- Długość osadnika 36.0 m
- Szerokość osadnika 6.0 m
- Głębokość czynna osadnika 2.50 m
- Stosunek L/B - 6
- Powierzchnia osadnika 2 216 m^2
- Objętość czynna osadnika 3 540 m^3
- Obciążenie hydrauliczne osadnika 2.0 m^3/m^2/h
- Czas zatrzymania (Qhmax) 1.3 h
- Czas zatrzymania (Qdsr) 2.5 h

- Czas zatrzymania (Qt) 0.8 h

Obejście osadników kanałem DN 800

Wyposażenie:

- Zgarniacz osadu:
  - Typ zgarniacza: łańcuchowy,
  - Moc: 0,25 kW,
  - Ilość: 2 kpl.,
- Zgarniacz usuwania części pływających:
  - Typ zgarniacza: spiralny,
  - Moc: 0,12 kW,
  - Ilość: 2 kpl.,
  - Pompa części pływających:
  - Rodzaj: zatapialna,
  - Moc: 2,4 kW
  - Ilość: 2 szt.

5.1.3. Część biologiczna

5.1.3.1. Komora defosfatacji (ob. 6)

Do komory defosfatacji dopływają ścieki po mechanicznym oczyszczaniu. Dodatkowo do komory doprowadzane są odcieki z pompowni LKT (ob. 19) oraz osad recyrkulowany (tzw. recyrkulacja zewnętrzna), która doprowadzana jest za pomocą pomp zainstalowanych w komorze predenitryfikacji (ob. 21).

Dane techniczne

- Wymiary (wewn.): L x B x H = 19,5 m x 13,65 x 5,1(÷5,3) m,
- pojemność czynna: 1435 m^3,
- powierzchnia zabudowy: 296,8 m^2,
- wyposażenie w:
  - mieszadło:
    - zatapialne wolnoobrotowe,
    - ilość: 2 szt.,
    - śmigło: Ø 1600mm,
    - moc silnika: P2 = 2,2 kW,
  - zastawka naścienna:
    - szerokość okna przelewowego: bmin = 920mm
    - wysokość okna przelewowego: hmin = 920mm
    - wysokość zawieradła: Hmin = 920mm
    - wysokość całkowita ramy: Hc = 2300mm
  - Sonda redox:
    - Ilość: 1 szt.

5.1.3.2. Komora denitryfikacji D1 (ob. 7)

Ścieki z komory defosfatacji ścieki dopływają do komory denitryfikacji D1 (ob. 7). W komorze denitryfikacji zachodzi proces denitryfikacji (tj. redukcji azotanów do azotu gazowego). Do komory doprowadzany jest również recyrkulacja wewnętrzna (z końca komór nitryfikacji). Możliwe jest doprowadzenie mieszaniny osady z ściekiem z komory predenitryfikacji. W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu oraz uśrednienia zawartości komory, zainstalowano mieszadła oraz system napowietrzania.

Dane techniczne

- Wymiary: 24 x 30 m,
- Głębokość: 4,6 m,
- Komora podzielona jest na dwie komory,
- pojemność czynna: ~2700 m^3,
- wyposażenie:
    - mieszadło:
        - zatapialne wolnoobrotowe,
        - ilość: 2 szt.,
        - śmigło: Ø 1600mm,
        - moc silnika: P2 = 1,5 kW,
    - mieszadło:
        - zatapialne wolnoobrotowe,
        - ilość: 2 szt.,
        - śmigło: Ø 2000mm,
        - moc silnika: P2 = 1,5 kW,
    - Sonda redox:
        - Ilość: 1 szt.
    - Sonda tlenu:
        - Ilość: 1 szt.
    - Sonda azotanów:
        - Ilość: 1 szt.
    - System napowietrzania:
        - Ruszt napowietrzający,
        - Przepustnica z napędem elektrycznym.

5.1.3.3. Komora denitryfikacji D2 (ob. 8)

Ścieki do komory denitryfikacji D1 dopływają do komory denitryfikacji D2 (ob. 2) w której kontynuowany jest proces denitryfikacji zachodzi. Do komory doprowadzany jest również recyrkulacja wewnętrzna (z końca komór nitryfikacji).

Dane techniczne

- Wymiary: 24 x 30 m,
- Głębokość: 4,6 m,
- Komora podzielona jest na dwie komory,
- pojemność czynna: ~2700 m^3,
- wyposażenie:

- mieszadło:
  - zatapialne wolnoobrotowe,
  - ilość: 2 szt.,
  - śmigło: Ø 2000mm,
  - moc silnika: P2 = 4,0 kW,
- Sonda redox:
  - Ilość: 1 szt.
- Sonda tlenu:
  - Ilość: 1 szt.
- System napowietrzania:
  - Ruszt napowietrzający,
  - Przepustnica z napędem elektrycznym.

5.1.3.4. Komora rozdziału (ob. 13)

Ścieki z komory denitryfikacji D2 kierowane są do komory rozdziału. Komora rozdziału ma celu równomierne rozdziału mieszaniny ścieków z osadem czynnym na dwa ciągi technologiczne do komór nitryfikacji.
Komora wykonana jest konstrukcji żelbetowej o kształcie graniastosłupa prostego, którego ściany boczne są prostopadłe do części dennej (pięciokątna podstawa).
Dane techniczne:
- głębokość: 3,6m;
- pojemność czynna: 16,0 m^3;
- powierzchnia zabudowy: 7,65 m^2.

5.1.3.5. Komory nitryfikacji (ob. 9.1 i 9.2) zespolone z osadnikami wtórnymi (ob. 10.1 i 10.2)

W komorach nitryfikacji zachodzą procesy oczyszczania ścieków charakterystyczne dla procesów tlenowych, czyli utlenianie związków węgla, amonifikacja, nitryfikacja, drugi etap defosfatacji (utlenianie łatworozkładalnych związków węgla i pobór fosforanów) oraz częściowa stabilizacja osadu. Oprócz procesów opisanych wyżej będą również zachodzić procesy związane z przyrostem osadu czynnego.
Dane techniczne komory nitryfikacji

- Średnica wewnętrzna: 36,8 m,
- Średnica zewnętrzna: 48,0 m,
- Głębokość: 5,1 m,
- Powierzchnia zabudowy pojedynczej komory: ok. 822 m^2,
- Pojemność: 7233 m3
- Czas zatrzymania: 8,4 – 16,7 h.
- Ilość komór: 2 szt.
- Wyposażenie każdej z komór:
  - mieszadło:
    - zatapialne wolnoobrotowe,
    - ilość: 2 szt. (po 1 szt. na komorę),
    - śmigło: Ø 2000mm,

- moc silnika: P2 = 4,0 kW,
  - Sonda redox:
- Ilość: 1 szt.
  - Sonda tlenu:
- Ilość: 1 szt.
  - Sonda azotanów:
- Ilość: 1 szt.
  - Pompa recyrkulacji wewnętrznej:
    - Wydajność: 250 l/s,
    - Wysokość podnoszenia: 3,5 m,
    - Moc silnika: 18,5 kW,
    - Ilość: 2 szt. (po 1 szt. na komorę)
  - System napowietrzania:
- Ruszt napowietrzający,
- Przepustnice z napędem elektrycznym (2 szt.).

5.1.3.6. Stacja dmuchaw (ob. 23)

Zadaniem stacji dmuchaw jest sprężenie powietrza atmosferycznego i podanie go do instalacji napowietrzającej w komorach KN, KDN i fermenterze

Wyposażenie:

- Liczba dmuchaw: 2 szt.,
- Dmuchawa promieniowa typu HST20-4500-125-1:
  - wydajność dla temp. wlotowej 20°C: 2345 ÷ 5300 Nm^3/h,
  - nadciśnienie robocze: 68,5 kPa,moc silnika IP 55, 400V,50Hz, 125 kW,

5.1.3.7. Pompownia LKT (ob. 19)

Obiekt stanowi komora żelbetowa o wymiarach wewnętrznych 2,4 x 2,6 m i wysokości w świetle 4,0 m

Wyposażenie:

- Pompy zanurzeniowe – 2 szt.
- Wirnik śrubowo – odśrodkowy o wolnym przelocie 50 mm.
- Wydajność pompy: Q = 4,2 l/s,
- Wysokość podnoszenia pompy: H =8 m,
- Moc napędu: Pn=1,1 kW.

5.1.3.8. Pompownia części pływających (ob. 20)

Zadaniem przepompowni jest odprowadzenie części pływających z osadników i komór denitryfikacji i nitryfikacji do komory predenitryfikacji. Obiekty zrealizowany jest żelbetowa komora pompowa z komorą zasuw.

Zbiornik pompowni:

- średnica (wew.): 2,0 m;
- wysokość (wew.): 3,62 m;

Komora zasuw (K17):

- średnica (wew.): 1,5 m;

- wysokość (wew.): 2,0 m;

Wyposażenie:

- Pompy zanurzeniowe – 2 szt.
- Wirnik śrubowo – odśrodkowy o wolnym przelocie 75 mm.
- Wydajność pompy: Q = 11 l/s,
- Wysokość podnoszenia pompy: H =7,4 m,
- Moc napędu: Pn=1,4 kW.

5.1.3.9. Pompownia odcieków (ob. 12)

Zadaniem przepompowni jest odprowadzenie odcieków po prasach mechanicznych do komory predenitryfikacji poprzez zbiornik buforowy odcieków.
Obiekty zrealizowany jest jako dwukomorowy żelbetowy zbiornik, w którym pierwsza stanowi komorę pompową a druga komorę zasuw.
Zbiornik pompowni:

- średnica (wewn.): 2,0 m;
- wysokość (wewn.): 3,62 m;

Komora zasuw (K16):

- średnica (wewn.): 1,5 m;
- wysokość (wewn.): 2,0 m;

Wyposażenie:

- Pompy zanurzeniowe – 2 szt.
- Wirnik śrubowo – odśrodkowy o wolnym przelocie 50 mm.
- Wydajność pompy: Q = 6 l/s,
- Wysokość podnoszenia pompy: H =12 m,
- Moc napędu: Pn=3,0 kW.

5.1.3.10. Pompownia przewałowa (ob. 11)

Zadaniem przepompowni jest odprowadzenie ścieków oczyszczonych do rzeki w przypadku wystąpienia wysokich stanów wody w rzece.
Obiekty zrealizowany jest jako dwukomorowy żelbetowy zbiornik, w którym pierwsza stanowi komorę pompową a druga komorę rozprężną. Ścieki są doprowadzane i odprowadzane przewodami DN800.
Komora dopływowa:

- wymiary (wew.): 1,8 × 10,4m,
- wysokość (wew.): 4,2m.

Komora odpływowa (rozprężna):

- wymiary (wew.): 2,1 × 10,4m,
- wysokość (wew.): 6,3m.

Wyposażenie:

- Pompa zanurzeniowa – 1 szt.
- Wydajność pompy: Q = 330 l/s,
- Wysokość podnoszenia pompy: H =6 m,

- Moc napędu: Pn=30 kW.
- Zastawka naścienna:
- Napęd elektryczny: AUMA SA 10.2,
- Wymiary zastawki: bk=1020; hz=1020; Gz=3750,
- Liczba: 2 szt.

5.1.3.11. Stacja PIX (ob. 24)

Zadaniem instalacji jest podawanie koagulantu PIX do komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi i przed zbiornikami osadów do odwodnienia lub do odcieków ze stacji odwaniania osadów.

Zbiornik stacji dozowania PIX-u jest zbiornikiem cylindrycznym, wykonanym z tworzywa poliestrowego (TWS). Zbiornik ustawiony jest na podporach stalowych w wannie chemicznej z wykładziną chemoodporną o pojemności umożliwiającej zgromadzenie zawartości zbiornika w przypadku jego awarii.

Wymiary zbiornika:

- średnica: 1,6 m;
- długość: 5,3 m;
- pojemność10,0 m^3.

Wymiary wanny chemicznej:

- wymiary (wew.): 7,0 × 1,92 × 0,75 m,
- - pojemność: 10,1 m^3.

Wyposażenie:

- Zestaw dozujący koagulant – FAPO
- Pompa dozująca, typ 1xYDM T/T S-4 W PCF-S – 2 szt.,
- Wydajność max.: 100l/h,
- Max. dozwolone ciśnienie tłoczenia: 10bar,
- Pompa wyposażona jest w przemiennik częstotliwości, zabudowany w szafie sterowniczej.

5.1.3.12. Zbiornik buforowy odcieków (ob. 32)

Zadaniem zbiornika jest gromadzenie i uśrednianie wód odciekowych po stacji odwadniania osadów i podawanie ich do komory predenitryfikacji.

Zbiornik żelbetowy cylindryczny o wymiarach:

- średnica zbiornika (wew.): 9,0 m,
- głębokość: 4,15 m,
- pojemność czynna: 210 m^3.

Wyposażenie:

- Pompa zanurzeniowa – 2 szt.
- Wydajność pompy: Q = 5,5 l/s,
- Wysokość podnoszenia pompy: H =7 m,
- Moc napędu: Pn=1,1 kW.
- Mieszadło zatapialne – 1 szt.
- Średnica wirnika: Ø325mm; n=920 1/min,

- P2= 1,8kW ; 400V ; 50Hz; IP 68, m=54 kg,
- Głębokość czynna: 2,5m,
- Medium: odcieki o zawartości SM do 1,0%.

5.1.3.13. Zbiornik wody technologicznej (ob. 39)

Dwukomorowy zbiornik o wymiarach w świetle 5,65 m x 2,7 m x 2,7 m i pojemności czynnej 32 m^3 magazynujący ścieki oczyszczone przed wykorzystaniem jej do celów technologicznych, porządkowych i ppoż.. Stanowi bufor dla zestawów hydroforowych zlokalizowanych w stacji odwadniania osadu.

5.1.4. Część osadowa

5.1.4.1. Pompownia osadu wstępnego (ob. 16)

Obiekt stanowi komora żelbetowa o wymiarach wewnętrznych 2,4x2,6m i wysokości w świetle 4,0m.

Wyposażenie:

Pompa osadu surowego rotacyjna:

- Pompy zanurzeniowe – 2 szt.
- Wirnik śrubowo – odśrodkowy o wolnym przelocie 50 mm.
- Wydajność pompy: Q = 9,8 l/s,
- Wysokość podnoszenia pompy: H =10,8 m,
- Moc napędu: Pn=3,0 kW.

5.1.4.2. Pompownia osadu wstępnego zagęszczonego (ob. 20)

Obiekt stanowi komora żelbetowa o wymiarach wewnętrznych 6,0x6,0m i wysokości w świetle 4,1m.

Wyposażenie:

- Macerator frezowy:
- Typ HPL-200
- Szerokość frezów 8,0mm
- Pojedynczo wymienne frezy
- Wydajność: 15,0 m^3/h,
- Model rozdrabniacza: HPL -200,
- Moc napędu: 3,0kW
- Prędkość obrotowa [1/min]: ok.150
- Pompa osadu surowego rotacyjna:
- Typ: pompa rotacyjna PL-200 MIP
- wydajność: 15,0 m^3/h,
- Model pompy: PL-200,
- Ciśnienie: 3,0-4,0 bar,
- Moc napędu: 4,0 kW,

5.1.4.3. Fermenter (ob. 17)

Zadaniem fermentera jest prowadzenie fermentacji kwaśnej na osadzie wstępnym przy udziale osadu zagęszczonego.
Obiekty zrealizowany jest jako cylindryczny żelbetowy zbiornik z armaturą doprowadzającą i odprowadzającą osad wraz kompletem zastawek i zasuw.
Zbiornik fermentera:

- - średnica zbiornika (wewn.): 10,0 m,
- - głębokość: 5,7 m,
- - pojemność czynna: 370 m^3.

Komora zasuw – K18:

- wymiary (wewn.): 2,2 × 2,6m,
- wysokość (wewn.): 2,0 (2,2)m.

Wyposażenie:

- Mieszadło pionowe:
- silnik 3,0 kW / ~1500 obr/min, 3x400 V, 50 Hz, IP 55,
- długość osi mieszadła ~4500mm od poziomu kołnierza montażowego,
- mocowanie pionowo w zbiorniku, zespół napędowy na pomoście; centrycznie na kołnierzu montażowym reduktora (Dz=400mm, Dp=350mm, Ø17,5x4, Dw=300mm – prowadzenie kołnierza) montowanym do kołnierza króćca pomostu zbiornika,
- ruszt napowietrzający

5.1.4.4. Zagęszczacze grawitacyjne (ob. 18)

Zadaniem zagęszczaczy (2 szt.) jest odwodnienie osadów pod wpływem grawitacji z równoczesnym ich zagęszczeniem.
Obiekty zrealizowane są jako okrągłe żelbetowe zbiorniki z armaturą doprowadzającą i odprowadzającą osad wraz kompletem zastawek i zasuw.
Parametry techniczne jednego zagęszczacza:

- średnica zbiornika (wew.): 6,6 m,
- głębokość: 5,7 m,
- pojemność czynna: ~159,0 m^3.

Wyposażenie:

- Mieszadło prętowe:
- Napęd: 0,18 kW,
- prędkość obrotowa ramy: 0,22 obr/min,

5.1.4.5. Budynek techniczny (ob. 26)

W budynku znajdują się urządzenia do obsługi węzła osadowego oraz biogazu.

- stacja zagęszczania osadu:
  - Pompa rotacyjna do podawania osadu nadmiernego na zagęszczacz - szt. 2,
  - Wydajność 20 - 70 m^3/h napędzana silnikiem o mocy 9,2 kW.
- Przepływomierz indukcyjny - szt. 3,
- Mieszacz osadu z polielektrolitem - szt. 2,

- Zagęszczacz jednotaśmowy (2 szt.):
    - taśma do zagęszczania skoagulowanego osadu wykonana z tkaniny poliestrowej aktywna szerokość: 1,5 m aktywna długość: 3,0 m,
    - napęd taśmy silnikiem o mocy 1,5 kW.
- Pompa wody płuczącej - szt. 2:
    - Wydajność: 10 m^3/h,
    - Ciśnienie: 6,0 bar.
- Pompa osadu zagęszczonego - szt. 2:
    - Pompa rotacyjna o wydajności 1,8 - 10 m^3/h napędzana silnikiem o mocy 5,5 kW.
- Stacja przygotowania polimeru:
    - Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu (proszek+ płyn):
        - ślimakowy dozownik pracujący stosownie do ustawienia czasowego, moc 0,18 kW,
        - zbiornik roboczy 0,75 m^3 w wersji spawanej ze stali szlachetnej 1.4301, z armaturą wlotową w postaci zaworu magnetycznego 24 V DC, szybkobieżnym mieszadłem 1,5 kW, wał mieszadła i skrzydełka z materiału 1.4301, sondami pomiaru poziomu napełnienia,
        - zbiornik zasobowy 1,5 m^3 w wersji spawanej ze stali szlachetnej 1.4301, z sondami pomiarowymi poziomu dla pompy przerzutowej i pompy dozującej polielektrolit,
        - pompa przerzutowa, wydajność: 8 m^3/h, moc 1,1 kW jako pompa przepompowująca roztwór polielektrolitu ze zbiornika zarobowego do zbiornika magazynowego.
    - Pompa dozująca stężony roztwór polielektrolitu:
        - Pompa ślimakowa do podawania koncentratu polimeru ze zbiornika handlowego do zbiornika zarobowego. Wydajność regulowana przekaźnikiem czasowym.
        - Moc: 0,37 kW.
    - Układ wtórnego rozcieńczania polielektrolitu - szt. 2:
    - Pompa dozująca polielektrolit - szt. 2:
        - Wydajność dobrana do potrzeb prawidłowej pracy instalacji zagęszczania. Moc silnika: 0,75 kW.
    - Przepływomierz indukcyjny - szt. 2:
- Zespół dezintegracji osadu,
    - wydajność do 10 m^3/godz.,
    - moc I stopnia nie mniej niż 0,1 kW/kgsmos dla 320 kgsmos/h przy 6% smos,
    - moc II stopnia nie mniej niż 0,2 kW/kgsmos dla 100 kgsmos/h przy 6 % smos,
- Maszynownia WKF:
    - Wymiennik ciepła do podgrzewania osadu ściekowego - szt. 2,
        - Wymiary gabarytowe:
            - długość całkowita - 3,45 m,
            - szerokość - 0,95 m,

- wysokość - 2,40 m,
- Parametry podgrzewanego osadu:
- Osad przefermentowany o zawartości 3,5-5.5% s.m,
- Przepływ osadu Q= 120 m³/h.
- Moc cieplna wymiennika 235 kW,

o Pompy obiegowe osadu - szt. 2:
- Wydajność Q =125÷160 m^3/h
- Wysokość podnoszenia H = 10÷8,6m
- Moc silnika Ps= 11 kW, 3 x 400V, 50 Hz, n = 960 min^{-1}.

5.1.4.6. Zbiornik osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią (ob. 27)

Zadaniem zbiornika jest magazynowanie osadów zagęszczonych i dowożonych przed ich dalszą przeróbką. Pompownia pozwala na przepompowywanie medium do następnych obiektów gospodarki osadowej i utrzymywanie odpowiedniego poziomu osadów w zbiornikach.

Zbiornik o wymiarach wewnętrznych 6,0x4,0m i wysokości całkowitej 4,6m składa się z dwóch komór żelbetowych (K1 i K2) oddzielonych od siebie żelbetową przegrodą, natomiast pompownię stanowi komora żelbetowa o wymiarach wewnętrznych 6,0x6,0m i wysokości całkowitej 3,15m.

Wyposażenie technologiczne zbiornika osadów zagęszczonych i dowożonych stanowią:

- Mieszadło pionowe (2 szt.):
  mocowanie pionowo w zbiorniku, na kołnierzu montażowym DN300 PN10 (Dz=300mm, Dp=265mm, Ø14x4, Dw=230mm – prowadzenie kołnierza) montowanym do kołnierza króćca zamontowanego na pomoście zbiornika,
  silnik 5,5 kW, ~1500 obr/min, 3x400V, 50 Hz, IP 55,
- Zastawka naścienna dla otworu 400x400mm z napędem ręcznym wraz z wyprowadzeniem trzpienia napędu do pomostu.

Wyposażenie technologiczne pompowni osadów zagęszczonych i dowożonych stanowią:

- Maceratory – 2szt.:
  szerokość frezów 8,0mm pojedynczo wymienne frezy,
  Wydajność: 20,0 m^3/h,
  Moc napędu: 3,0kW,
  Prędkość obrotowa: 120÷150 1/min,
- Pompy podające osad do fermentacji – 2 szt.:
  Wydajność: 20,0 m^3/h,
  Ciśnienie: 3,0-4,0 bar,
  Moc napędu: 5,5 kW,
  Prędkość obrotowa: 160÷220 1/min,

5.1.4.7. Wydzielona komora fermentacji (ob. 28)

Obiekt stanowi komora żelbetowa o średnicy wewnętrznej Ø16m oraz całkowitej wysokości wewnętrznej 16m. Pojemność czynna komory 2200m^3.

Dolna i górna część komory o wysokości 4m wykonana jest w formie stożka ściętego

o nachyleniu ściany bocznej ok. 35°. Komora jest zagłębiona w gruncie na głębokości ok. 6m. Ściany komory są ocieplone styropianem. Na stropie komory wykonana jest kieszeń przelewowa o wymiarach w świetle 1,1x1,35m, w której zamontowane są rurociągi technologiczne. W celu ujęcia biogazu z komory w stropie znajduje się otwór o średnicy Ø3,5m. Na otworze zamontowano kopułę Ø3,5m z wyposażeniem technologicznym. Do kopuły oraz kieszeni przelewowej zrealizowane jest dojście pomostami wyposażonymi w barierki ochronne.
Na obwodzie komory na wysokości 1,1m od terenu znajdują się dwa otwory rewizyjne Ø800 od wewnętrznej strony wyposażone w drabiny z poręczami. Zejście na dno komory od strony otworów rewizyjnych odbywa się poprzez schody betonowe.
Wyposażenie technologiczne WKF stanowią:

- Mieszadło pionowe:
  rura centralna Ø 3000 mm,
  mocowanie pionowo w zbiorniku, na kołnierzu montażowym DN500 PN10 montowanym do kołnierza króćca zamontowanego na pomoście zbiornika
  silnik 11 kW, 23 obr/min,
  śmigło trzyłopatowe o średnicy 2900 mm zapewniające pełne wymieszanie w obu kierunkach,
- Ujęcie biogazu do sieci poprzez króciec DN125 odwiercony zgodnie z PN10.
  Bezpiecznik cieczowy Kołnierz połączeniowy DN400 PN10.

5.1.4.8. Zbiornik osadu przefermentowanego (ob. 29)

Zadaniem zbiornika jest gromadzenie osadów przefermentowanych po WKF przed ich odwodnieniem.
Zbiornik żelbetowy cylindryczny o wymiarach:

- średnica zbiornika (wew.): 7,5 m,
- głębokość: 4,2 m,
- pojemność czynna: ~140,0 m^3.

Wyposażenie zbiornika osadu przefermentowanego stanowią:

- Mieszadło pionowe:
  mocowanie pionowo w zbiorniku, mimośrodowo (przesunięte o 1250mm od centralnej, pionowej osi zbiornika) na kołnierzu montażowym reduktora (Dz=300mm, Dp=265mm, Ø14x4, Dw=230mm – prowadzenie kołnierza) montowanym do kołnierza króćca pomostu zbiornika,
  silnik 3,0 kW, ~1500 obr/min, 3x400V, 50 Hz, IP 55.

5.1.4.9. Zbiornik osadu do odwodnienia (ob. 30)

Zadaniem zbiornika jest odgazowanie i gromadzenie osadów po fermentacji przed ich odwodnieniem.
Obiekty zrealizowany jest jako zbiornik żelbetowy cylindryczny o wymiarach:

- średnica (wew.): 7,5 m,
- głębokość: 4,1 m,
- pojemność czynna: 130,0 m^3.

Wyposażenie zbiornika osadu do odwodnienia stanowią:

- Mieszadło pionowe:
  mocowanie pionowo w zbiorniku, mimośrodowo (przesunięte o 1250mm od centralnej, pionowej osi zbiornika) na kołnierzu montażowym reduktora (Dz=300mm, Dp=265mm, Ø14x4, Dw=230mm – prowadzenie kołnierza) montowanym do kołnierza króćca pomostu zbiornika,
  silnik 3,0 kW, ~1500 obr/min, 3x400V, 50 Hz, IP 55.

5.1.4.10. Stacja odwadniania osadu (ob. 31)

Zadaniem stacji jest odwodnienie osadów przefermentowanych w wyniku prasowania na prasach taśmowych oraz odprowadzenie odcieków do pompowni odcieków. Odwodniony osad jest odprowadzany do magazynu osadów.

Jest to budynek murowany jednokondygnacyjny, składający się z dwóch brył. Pierwsza część o wym. w rzucie około 18,0 x 12,0 i wys. 5.91 m pozostała część budynku wym. w rzucie około 6.0 x 21.6 wys. 3,42 – 3,72 m.

Wyposażenie stacji odwadniania osadu stanowią:

- Prasa taśmowa (2 szt.):
  Moc 2,2 kW,
  Napięcie 230/400 V, 50 Hz,
  Obroty 4,0 min^{-1},
- Pompa podawania osadu szt. 2:
  Wydajność: 10 - 17 m^3/h,
  Wysokość podnoszenia: 2 bar,
  Moc silnika napędowego 4,0 kW,
- Przepływomierz elektromagnetyczny - osad uwodniony 2szt,
- Sprężarka 2 szt.,
- Pompa wody płuczącej 2 szt.
- Automatyczna stacja roztwarzania polielektrolitu:
  Dozownik proszku
  Wydajność dozowania 88 l/h
  Ślimak dozujący Typ 04
  Napęd Moc 0,18 kW
  Ilość obrotów 140 min-1
  Stopień ochrony IP55
  Spirala spulchniająca Typ 02
  Napęd Moc 0,37 kW
  Ilość obrotów 2 min-1
  Stopień ochrony IP55
  Mieszadło:
  Wirniki trzyłopatkowy 135 mm,
  Dwułopatkowy na końcu wału 150 mm,
  Średnica x długość walu 20 x 800 mm,
  Silnik elektryczny 1,5 kW; 1420 1/min; IP 55,
  Pompa przerzutowa:

Ilość przetłaczana 6 - 7 m³/h,
Napęd: 1,1 kW,
Ilość obrotów 20 min-1,
Napięcie 230/400 V, 50 Hz,
Rodzaj zabezpieczenia IP 55,

Przepływomierz elektromagnetyczny - roztwór polielektrolitu 1szt.:
Wyjście / wejście 4 do 20 mA HART + impulsowe pasywne,
Rodzaj zabezpieczenia IP67,
Elektrody 1.4435,
Napięcie zasilania 85 - 250 V AC,
Medium Roztwór polielektrolitu,
Średnica nominalna DN 25,

Pompa koncentratu:
Temperatura pracy max. 40 °C,
Wydajność ca. 240 l/h,
Moc 0,37 kW,

Pompa dozowania polielektrolitu:
Temperatura pracy max. 40 °C,
Wydajność ca. 80 – 800 l/h,
Moc 0,75 kW.

5.1.5. Część biogazowa

5.1.5.1. Odsiarczalnia (ob. 36)

Odsiarczalnia biogazu typu Sulfax przeznaczona jest do redukcji siarkowodoru z gazu pofermentacyjnego uzyskiwanego w procesie beztlenowej stabilizacji w komorach/ reaktorach fermentacyjnych.

Wyposażenie odsiarczalni:

- Ilość reaktorów: 2szt,
- Przepustowość nominalna: 80Nm^3/h (na 2 reaktory),
- Ciśnienie robocze: ~ 22mbar,
- Wymiary w rzucie: 2.2 x 2.2m;
- Wysokość reaktora: 2.3m.

5.1.5.2. Zbiornik biogazu (ob. 34)

Zadaniem zbiornika jest gromadzenie biogazu, jego magazynowanie i tworzenie zasobów do wykorzystania w ciągu energetyczno-ciepłowniczym.

Wyposażenie zbiornika biogazu:

- pojemność zbiornika: 1 000 m^3;
- średnica membrany zewnętrznej: 13,13 m;
- wysokość membrany zewnętrznej: 9,85 m;
- ciśnienie robocze: 20mbar;

5.1.5.3. Pochodnia biogazu (ob. 34)

Zadaniem pochodni jest spalanie biogazu w przypadku jego nadprodukcji lub zmniejszonym wykorzystaniu a także w stanach awaryjnych przekroczenia ciśnienia w zbiorniku biogazu lub awarii urządzeń kotłowni.

Parametry techniczne pochodni biogazu:

- średnica komory spalania: 0.8m,
- wysokość całkowita: 6.7m,
- przepływ biogazu: ~150Nm^3/h,
- temperatura biogazu min.: +7°C,
- temperatura biogazu max.: +40°C,
- ciśnienie biogazu w dopływie przy max przepływie: 18mbar,
- ciepło spalania: 1 050 kW.

5.1.5.4. Węzeł obróbki biogazu - moduł osuszania i schładzania biogazu oraz filtr siloksanów (ob. 36.2)

Parametry techniczne modułu:

- Przepływ biogazu: 300 Nm^3/h,
- Ciśnienie robocze: 25 mbar,
- Moduł schładzania:
    - Moc chłodnicza: <15,5 kW,
    - Temp. biogazu w dopływie: max. 30°C,
    - Temp. biogazu w odpływie: 5 - 10°C,
    - Dopływ/odpływ roztworu glikolu: 3,5 m^3/h,
    - Zbiornik buforowy: 300l;
    - Temp. roztworu glikolu na wyjściu: 2°C,
    - Temp. roztworu glikolu na wejściu 2÷8°C
- Moduł osuszania
    - Temp. biogazu na dopływie: 5 - 10°C,
    - Temp. biogazu na odpływie: 30 – 40 °C,
    - Temp. wody grzewczej w dopływie: 65 - 90°C,
    - Robocze ciśnienie wody grzewczej: 2,0 bar,
    - Wilgotność względna/bezwzględna – dopływ: 100%,
    - Wilgotność względna/bezwzględna – odpływ: <35%.
- Filtr siloksanów
    - Przepływ biogazu: 300 Nm^3/h,
    - Ciśnienie robocze: 25 mbar,
    - Maksymalne ciśnienie: < 80 mbar,
    - Temp. min. biogazu na dopływie: 7°C,
    - Temp. max. biogazu w odpływie: 40°C,
    - Dopuszczalne stężenie siarkowodoru w dopływie: < 20 ppm,
    - Dopuszczalna wilg. Względna w dopływie do filtrów: < 40%,
    - Stężenie siloksanów w biogazie surowym: <15 mg/Nm^3,
    - Materiał oczyszczający: węgiel aktywny.

5.1.5.6. Budynek techniczny w zakresie kotłowni i kogeneracji (ob. 26)

Zadaniem kotłowni oraz kogeneracji jest spalanie biogazu w celu produkcji energii elektrycznej i cieplnej.

Parametry techniczne agregatu kogeneracyjnego nr 1:

- Paliwo: biogaz 6MJ/m^3,
- Moc elektryczna: 180 kW,
- Moc maksymalna cieplna: 235 kW.

Parametry techniczne agregatu kogeneracyjnego nr 2:

- Paliwo: biogaz 6MJ/m^3,
- Moc elektryczna: 200 kW,
- Moc maksymalna cieplna: 324 kW.

Parametry techniczne kotłowni:

- Kocioł gazowy Logobloc 300 o mocy 300kW z palnikiem RS50/E TC na gaz ziemny i biogaz, szafą sterowniczą oraz izolowanym kominem ze stali kwasoodpornej.
- Kocioł Roca CPA-100 o mocy cieplnej 120 kW.

5.1.6. Część elektryczna

5.1.6.1. Rozdzielnia główna RG 0,4kV

Rozdzielnia główna 0,4kV oczyszczalni znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego w stacji transformatorowej 15/0,4kV, w obiekcie nr 54. Jest to rozdzielnia dwusekcyjna składająca się z 10 pól, zasilana z dwóch transformatorów 15/0,4kV 1000kVA oraz dwóch generatorów G1, G2 o mocy 250kVA i 280kVA. Prąd znamionowy szyn zbiorczych wynosi 2000A.

Rozdzielnica zasila m.in. następujące odbiory:

- rozdzielnice technologiczne obiektowe 0,4kV R12A, R12B, R13, R21A, R21B, R27 rozmieszczone na terenie oczyszczalni
- obwody oświetlenia terenu oraz gniazd remontowych
- obwody pomocnicze w budynku stacji transformatorowej
- obwody pomocnicze generatorów G1, G2

Rozdzielnice obiektowe są zasilane z rozdzielni RG ziemnymi liniami kablowymi.

Położenie wyłączników w polach zasilających oraz sprzęgle, a także wyłączników kompaktowych dla głównych odbiorów w polach odpływowych, odwzorowane są w systemie SCADA, w dyspozytorni technologicznej oczyszczalni.

Obecne wyposażenie i układ połączeń rozdzielni głównej 0,4kV oczyszczalni jest wynikiem modernizacji stacji transformatorowej przeprowadzonej przez firmę INSTAL Kraków w 2013 roku, zmian w układzie elektrycznym związanych z zabudową generatora 280kVA wykonanych przez firmę VOLTAR System w 2017 roku oraz modernizacji układu SZR rozdzielni głównej przeprowadzonej przez firmę TECO Energy w 2022 roku.

Szczegóły istniejących rozwiązań technicznych rozdzielni głównej i podrozdzielni znajdują się w dokumentacjach, które będą udostępnione przez Zmawiającego.

5.1.6.2. Rozdzielnice obiektowe 0,4kV

Główne podrozdzielnie obiektowe 0,4kV R12A, R12B, R13, R21A, R21B, R27 są rozdzielniami jednosekcyjnymi i zasilane z rozdzielni głównej RG dwoma ziemnymi liniami kablowymi, każda z odrębnej sekcji rozdzielni RG. Linie zabezpieczone są w rozdzielni RG wyłącznikami kompaktowymi załączanymi lokalnie w trybie ręcznym. W stanie normalnym rozdzielnie zasilane są z jednej sekcji rozdzielni. Drugie zasilanie pozostaje w rezerwie.

Podrozdzielnie znajdują się w następujących obiektach:

R12A, 12B – obiekt nr 23 Stacja dmuchaw

R13 – obiekt nr 31 Stacja odwadniania osadu

R21A – obiekt nr 50 Budynek obsługi

R21B – obiekt nr 26 Budynek techniczny (m.in. Stacja zgęszczania osadu, maszynownia WKF, kogeneracja, kotłownia)

R27 – obiekt nr 53 w sąsiedztwie Budynku krat i pompowni

Podrozdzielnie zasilają urządzenia technologiczne zlokalizowane w wyżej wymienionych obiektach oraz w ich sąsiedztwie.

II. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

6. Wymagania

Przygotowanie inwestycji (prace przedprojektowe)

W ramach tej części Wykonawca zobowiązany będzie do:

a) pozyskania map ewidencyjnych i zasadniczych o ile obecne ulegną dezaktualizacji (identyfikator głoszenia prac geodezyjnych GG.6640.66.2024),
b) pozyskania wypisów z ewidencji gruntów,
c) potwierdzenia zgodności inwestycji z obowiązującymi planami MPZP lub uzyskania decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego,
d) Zamawiający posiada dokument pn. „Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym" - do obowiązków Wykonawcy należeć będzie ewentualne rozszerzenie zakresu badań podłoża gruntowego na potrzeby opracowania dokumentacji projektowej, uzyskania pozwolenia na budowę oraz realizacji robót budowlano-montażowych
e) uzyskania:
   - Zgody na dysponowanie nieruchomością na cele budowlane,
   - Warunków przebudowy uzbrojenia wod-kan oraz innych sieci
   - Warunków odtworzenia nawierzchni,
   - Warunków na unieszkodliwianie odpadów.
f) Wykonanie bilansu energetycznego dla części osadowej oczyszczalni ścieków.

Prace projektowe

W ramach prac projektowych Wykonawca zrealizuje następujące opracowania projektowe:

a) projekt branży technologicznej,
b) projekt branży instalacyjnej (w tym ewentualnych przekładek):
   - Elektroenergetycznych,
   - Elektrycznych,
   - Wodnych,
   - Kanalizacyjnych,
   - Teletechnicznych,
   - Wentylacyjnej (HVAC)
   - Cieplnych
   - Technologicznych (powietrze, biogaz, itp.).
c) projekt branży konstrukcji budowlanych,
d) projekt branży drogowej,
e) skompletowanie projektu budowlanego do uzgodnień:
   - uzgodnienie ZUD,
   - uzgodnienie BHP,
   - uzgodnienie Sanitarno-epidemiologiczne (Sanepid),
   - uzgodnienie p.poż.

- uzgodnienia elektroenergetyczne

f) przygotowanie projektów budowlanych do wniosku o wydanie pozwolenia na budowę lub zgłoszenia, o ile Zamawiający wyrazi zgodę na tryb zgłoszenia
g) uzyskanie kompletu wymaganych prawem uzgodnień, decyzji i pozwoleń,
h) uzyskanie pozwolenia na budowę lub zgłoszenia,
i) przygotowanie projektów budowlano-wykonawczych wraz z:
   - Informacją dotyczącą Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ),

Roboty budowlane

W kolejnym etapie (po przeprowadzaniu prac projektowych) Wykonawca Zamówienia zrealizuje roboty budowlane, w tym co najmniej:

a) przejęcie placu budowy i urządzenie zaplecza budowy
b) prace geodezyjne (obsługa geodezyjna),
c) budowa i/lub posadowienie obiektów.
d) wymiana wyposażenia (urządzenia, instalacje)
e) drogi, chodniki, odtworzenie terenu, itp.
f) instalacje zewnętrzne podziemne i nadziemne
g) systemy elektroenergetyczne, SCADA i AKPiA
h) rozruch, w tym szkolenie personelu.

Szkolenie pracowników: Wykonawca przeprowadzi szkolenie personelu użytkownika, które musi obejmować prezentację oraz instruktaż, dzięki którym szkolonym pracownikom zostaną przekazane niezbędne informacje w zakresie właściwej i bezpiecznej obsługi, eksploatacji oraz konserwacji urządzeń.

- Wykonawca przygotuje i przeprowadzi szkolenie odpowiednie do typu i rodzaju dostarczanego urządzenia, łącznie z drukowanymi materiałami szkoleniowymi. Przede wszystkim zostanie załączona instrukcja obsługi eksploatacji w trybie pracy normalnej (ciągłej), awaryjnej oraz warunki dokonywania robót i przeglądów okresowych. Obowiązują również szkolenia z zakresu SCADA
- Szkolenie odbędzie się w języku polskim, na terenie wybranym przez Zamawiającego.

Każde szkolenie należy przeprowadzić dwukrotnie z uwagi na zmianową prace obsługi.

6.1. Wymagania dotyczące projektowania

Wykonawca własnym kosztem i staraniem wykona Dokumentację Projektową, która posłuży do wykonania robót budowlanych dla których wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę. W ramach opracowania Dokumentacji Projektowej Wykonawca opracuje niezbędne materiały wyjściowe, uzyska wszystkie wymagane zgodnie z Prawem Polskim uzgodnienia, opinie, decyzje administracyjne, warunki techniczne i pozwolenia niezbędne do zakończenia całego zakresu robót tj. zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazaniu do użytkowania sieci.

Wykonawca będzie również zobowiązany do wykonania innych opracowań wynikających z warunków właścicieli, administratorów i zarządców infrastruktury kolidującej z projektowanymi robotami.

Zakres i forma dokumentacji projektowej powinny być zgodne z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2024.725 tj. z dnia 2024.05.14 z pózn.zm) oraz z wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454), oraz ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. 2023 poz. 1605). Dokumentacja projektowa powinna być odrębnym opracowaniem, w którym wydzielone będą tomy zgodnie z przyjętą systematyką podziału robót budowlanych. Nazwy i kody: grup robót, klas robót, kategorii robót powinny być podane na podstawie Rozporządzenia Komisji WE nr 213/2008 z 28 listopada 2007 r. zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmiany CPV, a uwzględnione w niej klasyfikacje stosuje się w celu opisu przedmiotu zamówienia od dnia 15 września 2008 r.

Dokumentacja projektowa powinna obejmować w szczególności:

- projekt budowlany wraz z pozwoleniem na budowę lub zgłoszeniem robót, o ile Zamawiający Wyrazi zgodę na tryb zgłoszenia
- informację dotyczącą Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ),
- projekty wykonawcze (techniczne),

6.1.1. Dokumentacja geodezyjna oraz prace pomiarowe

Wykonawca w ramach prowadzonych prac projektowych wykona bądź pozyska mapy ewidencyjne wraz z wypisami z rejestru gruntów oraz aktualne mapy sytuacyjno-wysokościowe do celów projektowych, obejmujące tereny i działki objęte zakresem robót przewidzianych w zamówieniu.

Wykonawca we własnym zakresie wykona wszelkie prace geodezyjne i pomiarowe związane ze szczegółową inwentaryzacją wykonywanych obiektów.

6.1.2. Dokumentacja geotechniczna

Wykonawca w ramach prowadzonych prac projektowych wykona niezbędną dokumentacje geotechniczną uwzględniającą warunki hydrogeologiczne dla prowadzonych robót.

Dokumentacja powinna uwzględniać wymogi następujących przepisów:

- Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. 2023 poz. 633 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.2012.463 z dnia 2012.04.27 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016 poz. 2033 z dnia 2016.12.15).

6.1.3. Dokumentacja fotograficzna

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej (cyfrowej) terenu, obiektów i ich wyposażenia przekazanego przed rozpoczęciem robót, oraz kontrolowania wpływu robót na obiekty istniejące, przy użyciu aparatu fotograficznego lub kamery oraz drona. Zdjęcia wykonać o rozdzielczości nie mniejszej niż 12 megapikseli, zapisanych na nośniku cyfrowym w formacie *.jpg.

Zdjęcia powinny być wykonane i opisane w sposób, który jednoznacznie określi datę wykonania, lokalizacje fotografowanego terenu, obiektów, instalacji i urządzeń poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych. Dokumentacja fotograficzna powinna zostać przekazana Zamawiającemu na nośniku CD, DVD lub nośniku typu PENDRIVE.

Po zakończeniu robót Wykonawca przygotuje analogiczne fotografie terenu objętego inwestycją i przekaże je wraz z protokołami odbioru wykonanych robót.

6.1.4. Prace i analizy przedprojektowe

Wykonawca w każdym przypadku, kiedy mogłoby to być potrzebne ze względu na dążenie do realizacji zamówienia przygotuje warianty rozwiązań projektowych (w tym również wariantów materiałowych) z przedstawieniem wszystkich zalet i wad poszczególnych rozwiązań. Podczas wykonywania analiz przedprojektowych i szkiców koncepcji projektowych Wykonawca będzie zdecydowanie dążył do uzyskania przez Zamawiającego najlepszych efektów (minimalizacja kosztów eksploatacyjnych).

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu warianty rozwiązań projektowych, analizując następujące aspekty:

- efektywności ekonomicznej,
- techniczne,
- technologiczne,
- trwałości przyjętych rozwiązań.

Wszystkie rozwiązania projektowe przedstawione przez Wykonawcę musza być zgodne z aktualnymi przepisami prawnymi. Jeżeli dla analiz będzie niezbędne badanie kosztów lub cen, Wykonawca kierując się zasada należytej staranności przygotuje zestawienie danych rynkowych dla oszacowania potrzebnych wartości. Zestawienie powinno zawierać również dostępne materiały lub usługi o najniższych cenach z podaniem ich wiodących parametrów. Staranność dotycząca formy opracowań dla potrzeb wykonania analiz projektowych i szkiców koncepcji projektowych musi być wystarczająca dla celów jakim te opracowania służą.

6.1.5. Dokumentacja projektowa – Projekt budowlany (PB) oraz Projekty techniczne (PT) oraz projekt wykonawcze (PW)

Wykonawca w ramach Wynagrodzenia Wykonawcy opracuje dokumentacje projektową składającą się z:

- Projektu Budowlanego z uzyskaniem decyzji o pozwoleniu na budowę (PB),
- Projektu organizacji ruchu zastępczego na czas budowy,
- Projektów wynikających z uzyskanych uzgodnień i decyzji,

- Projektów technicznych (PT) oraz opracowań projektowych w szczegółowości umożliwiającej realizację prac budowlano-montażowych, których szczegółowość wykracza poza wymagany zakres projektu budowlanego (PW),
- Operatów wodnoprawnych oraz pozwoleń wodnoprawnych (jeżeli będzie wymagana).

Wykonawca opracuje Projekt Budowlany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022.1679 tj. z dnia 2022.08.10 z pózn.zm.), uzupełniony wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021.2454 z dnia 2021.12.29) oraz stosuje się do ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U.2024.725 tj. z dnia 2024.05.14 z pózn.zm).
Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego. Wykonawca uzgodni z operatorem ~~sieci~~ oczyszczalni ścieków i Zamawiającym wszystkie parametry projektowanych elementów istotne z punktu widzenia kosztów eksploatacyjnych i trwałości poszczególnych elementów. Wykonawca wykona i wniesie do PB wszystkie potrzebne obliczenia dla wykazania, że powyższe parametry zostaną dochowane, w tym również winien wykonać przeliczenia przepustowości kanałów wraz z potwierdzeniem prawidłowości doboru średnic, przy czym zmiana średnicy może nastąpić jedynie za zgodą zamawiającego i eksploatatora.

Projekt Budowlany powinien obejmować wszystkie branże i specjalności potrzebne do sprawnego wykonania zakresu rzeczowego przedsięwzięcia i powinien składać się między innymi z niżej wymienionych projektów i opracowań branżowych:

- część technologiczna,
- część instalacyjną,
- część elektryczną i AKPiA,
- część budowlano-konstrukcyjna,
- zagospodarowanie i urządzenie terenu (branża drogowa, zmiana ukształtowania terenu),
- dokumentacja geotechniczna i hydrogeologiczna,
- projekty niezbędnych przekładek sieci lub linii energetycznych,
- opracowania, pozwolenia, uzgodnienia, decyzje i wytyczne dla potrzeb realizacji inwestycji,
- informacje dotyczące BIOZ.

Wyłączenie niektórych z wyżej wymienionych opracowań z zakresu prac Wykonawcy może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Zamawiającego, w przypadku stwierdzenia braku konieczności ich opracowania.

Ponadto PB musi spełniać następujące wymagania:

- musi zawierać rozwiązania wszystkich potencjalnych problemów, których rozwiązanie jest możliwe na etapie sporządzania Dokumentacji projektowej,

- musi zawierać uzasadnienie wyboru metody budowy, wyboru materiału oraz niezbędne obliczenia statyczno – wytrzymałościowe,
- musi być dostarczony Zamawiającemu w formie graficznej w ilości i formie opisanej poniżej.

Złożenie dokumentacji projektowej celem uzyskania pozwolenia na budowę możliwe będzie po uzyskaniu przez Wykonawcę pisemnego zatwierdzenia dokumentacji projektowej przez Zamawiającego. Zamawiający zastrzega sobie czas 15 dni roboczych na weryfikację złożonych dokumentów. Wykonawca winien przedkładać dokumentację projektową do zatwierdzenia przez Zamawiającego z rezerwą czasową umożliwiającą dochowanie przez Wykonawcę terminów umownych. Niedopełnienie przez Wykonawcę przedmiotowego warunku i wynikające z tego tytułu opóźnienia w realizacji przedmiotu zamówienia, będą traktowane jako powstałe z winy Wykonawcy.

6.1.6. Działania Wykonawcy i Zamawiającego dla uzyskania pozwoleń uzgodnień i decyzji administracyjnych

Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie decyzje, uzgodnienia, warunki techniczne i pozwolenia niezbędne do rozpoczęcia i zakończenia robót oraz do użytkowania obiektów własnym staraniem i na własny koszt. Opłaty związane z uzyskaniem wszelkich decyzji i pozwoleń ponosi Wykonawca. Wykonawca powinien uwzględnić w cenie wszelkie koszty sporządzania dokumentacji wynikające z warunków właścicieli, administratorów i zarządców infrastruktury i obiektów. Wykonawca uzyska również zgody właścicieli nieruchomości na prowadzenie robót budowlanych. Koszty związane z zajęciem pasa drogowego w fazie budowy ponosi Wykonawca, zaś koszty za umieszczenie urządzenia w pasie drogowym pokrywa Zamawiający. Opłaty za usunięcie drzew i krzewów, wynikające z uzyskanych przez Wykonawcę decyzji zezwalających na wycinkę, ponosić będzie Zamawiający.

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

W szczególności do obowiązków Wykonawcy będzie należało:

- Wykonawca wystąpi o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę w imieniu Zamawiającego. Opłaty administracyjne związane z uzyskaniem pozwoleń ponosi Wykonawca. Opłaty te należy uwzględnić w cenie ofertowej,
- uzyskanie warunków tymczasowej organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia robót,
- uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień dokumentacji projektowej oraz poniesienie wszelkich kosztów związanych z uzyskaniem tych uzgodnień,
- uzyskanie zgód właścicieli nieruchomości na prowadzenie robót budowlanych.

Wykonawca będzie w pierwszej kolejności podejmował działania na rzecz uzyskania wyżej wymienionych pozwoleń, uzgodnień i decyzji, których uzyskanie może być limitujące dla uzyskania wszystkich decyzji administracyjnych niezbędnych do wykonania robót.

6.1.7. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu robót, przed wystawieniem protokołu końcowego odbioru robót, Wykonawca

dostarczy Zamawiającemu dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy potwierdzonymi przez Projektanta. Po zakończonych próbach ciśnieniowych, próbach szczelności i inspekcjach TV, wykonawca przedstawi osiągnięte wyniki.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania terenu. Przewody podziemne oraz elementy uzbrojenia sieci należy poddawać pomiarowi powykonawczemu po ułożeniu w wykopie, ale przed ich przykryciem. 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 oraz zgłosi do odpowiedniego ośrodka geodezyjnego zmiany w treści mapy zasadniczej wynikające z przeprowadzonej inwestycji. Wykonawca będzie zobowiązania do poprawy złożonych dokumentów własnym staraniem i na własny koszt na każde wezwanie organu. Dodatkowo Wykonawca sporządzi zestawienie powierzchni budynków (zgodnie z definicją podatkową) na potrzeby podatkowe Zamawiającego. Forma i zakres powykonawczej dokumentacji geodezyjno-kartograficznej powinna być zgodna z aktualnie obowiązującymi przepisami w tym zakresie i wymaganiami właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Dokumentację powykonawczą należy dostarczyć Zamawiającemu do przeglądu przed rozpoczęciem odbiorów końcowych. Jeżeli w trakcie odbiorów końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie wprowadzone zostaną zmiany w zakresie robót, Wykonawca dokona właściwej korekty dokumentacji powykonawczej tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanych powyżej. Wykonawca przekaże powykonawczą dokumentację geodezyjno - kartograficzną instytucjom zewnętrznym zgodnie z wymaganiami zawartymi w warunkach prowadzenia robót.

Dokumentacja powykonawcza powinna odpowiadać wymaganiom stawianym przez Zamawiającego i zawierać między innymi:

- projekt powykonawczy potwierdzony przez kierownika budowy lub kopie rysunków projektu budowlanego z naniesionymi w sposób czytelny (kolorem czerwonym) wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy, korekty niezbędnych obliczeń, wszystkie uzgodnienia decyzje, pozwolenia uzyskane na etapie projektowania i wykonawstwa,
- powykonawczą inwentaryzację geodezyjną wraz ze szkicami z adnotacją geodety, czy roboty zostały wykonane zgodnie lub niezgodnie z dokumentacją (inwentaryzacja ta musi posiadać potwierdzenie przyjęcia do zasobów ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej),
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z projektem budowlanym,
- pozwolenie na budowę,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły z prób szczelności sieci kanalizacyjnej,

- protokoły z prób ciśnieniowych przewodów wodociągowych,
- protokoły z pozytywnymi wynikami monitoringu,
- protokoły ze zgrzewania rur PE (ewentualnie),
- protokoły z badań pobranych próbek,
- protokoły z zagęszczania gruntu,
- dokumentacje fotograficzną w formie cyfrowej (zdjęcia wykonanych węzłów połączeniowych i istotnych robót zanikowych) - rozdzielczość zdjęć w wersji 8k 8192x4096 (dostarczenie danych w formacie RAW lub równoważnym oraz kompresowanym JPEG),
- deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty higieniczne,
- kopie zapasowe w wersji elektronicznej (tzw. BACKUP) wszystkich urządzeń programowalnych,
- wersja elektroniczna (pliki w formacie: .jpg, .pdf, .doc, .docx, .xls, .xlsx, .dwg, .dxf),
- tabelaryczne zestawienie środków trwałych wytworzonych w wyniku realizacji inwestycji, w formie zgodnej z ustaleniami z Zamawiającym.

6.1.8. Sprawowanie nadzoru autorskiego

Wykonawca musi przyjąć, że został zobowiązany przez Zamawiającego do sprawowania nadzoru autorskiego dla tych zadań, dla których wykonywał prace projektowe. Czynności nadzoru autorskiego muszą być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiednich branżach.

W zakresie nadzoru autorskiego objętego niniejszym zamówieniem leży:

- wyjaśnianie wątpliwości dotyczących projektu i zawartych w nim rozwiązań, oceniania w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem, uzgadniania możliwości wprowadzania rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego,
- pełniący nadzór autorski w czasie realizacji robót budowlano montażowych jest zobowiązany do pobytów na terenie budowy w miarę potrzeb na wezwanie Zamawiającego lub Inspektora Nadzoru,
- dokonywanie korekt dokumentacji projektowej, po stwierdzeniu, że nie spełnia wymagań zawartych w niniejszym PFU. Jeżeli w wyniku działania lub zaniechania Wykonawcy powstaną trudności w realizacji budowy, Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania takich korekt w dokumentacji projektowej lub wykonania dokumentacji zamiennej, aby wyeliminować lub zminimalizować ewentualne straty lub opóźnienia z tym związane.

6.1.9. Forma dokumentacji projektowej

Forma projektu budowlanego musi być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022.1679 tj. z dnia 2022.08.10 z pózn.zm.), a projektu wykonawczego zgodnie z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej,

specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021.2454 z dnia 2021.12.29). Kompletna dokumentacja każdego projektu oddzielnie musi być wykonana w wersji drukowanej w 3 egzemplarzach oraz w wersji elektronicznej (w formacie PDF i wersji edytowalnej).

Dokumentacja winna być sporządzona w języku polskim. Rysunki stanowiące wydruki kolorowe winny być złożone do formatu A4. Dopuszcza się przedkładanie projektów wykonawczych jako opracowań nie połączonych ze sobą w sposób trwały, a dostarczonych np. w teczkach, gdzie każda teczka stanowić będzie odrębny egzemplarz. W przypadku wprowadzania zmian projektowych, Wykonawca sporządzi projekt zamienny celem zatwierdzenia przez Zamawiającego, obejmujący swą treścią nie tylko element podlegający zmianie, ale również pozostałe elementy.

6.2. Wymagania dla rozwiązań technicznych

Każdorazowo należy potwierdzić zgodność materiałów i rozwiązań z wymaganiami PFU poprzez pisemne zatwierdzenie Kart Materiałowych (Wniosków materiałowych) u Zamawiającego i Inspektora.

6.2.1. Wymagania materiałowe

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykonaniu umowy musza być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem Budowlanym i Ustawą o wyrobach budowlanych) i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- zgodne z postanowieniami Umowy, w tym w szczególności PFU,
- zgodne z wymaganiami operatora oczyszczalni ścieków,
- nowe i nieużywane, klasy I.

6.2.2. Wymagania w zakresie technologii budowy

Przy wyborze rodzaju metody wykonania obiektów należy wziąć pod uwagę:

1. charakterystykę gruntu, w którym ma być wbudowany,
2. poziom wody gruntowej: czy dana metoda może być stosowana poniżej poziomu wody gruntowej,
3. materiał wbudowanego obiektu/ elementu/ rurociągu,
4. pożądany stopień dokładności wbudowania obiektu: wartość odchyleń,
5. minimalna miąższość gruntu nad wierzchem wbudowanego obiektu.

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

Wykonawca przy projektowaniu obiektów zadba, aby plan ogólny, detale projektowe oraz aspekty funkcjonalne umożliwiały długoletnią eksploatację bez ponoszenia dodatkowych kosztów. Obiekty i sieci powinny charakteryzować się wytrzymałą konstrukcją, odpornością

na działanie obciążeń, którym mogą zostać poddane w trakcie eksploatacji oraz posiadać estetyczny wygląd. Obiekty powinny harmonizować z otaczającym zagospodarowaniem terenu i istniejącymi obiektami budowlanymi. W szczególności nie dopuszcza się stosowania rozwiązań architektonicznych niezgodnych z architekturą lokalną.

Wykonane obiekty powinny zagwarantować:

- bezpieczeństwo konstrukcji,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrony środowiska,
- powinny być też poprawne w każdym aspekcie przyszłego użytkowania oraz zapewniać maksymalne bezpieczeństwo i komfort personelowi przyszłego użytkownika.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać atesty, certyfikaty lub stosowne świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Wszędzie tam, gdzie realizowane będą jakiekolwiek dostawy w trakcie eksploatacji obiektów, Wykonawca zastosuje odpowiednie urządzenia w celu zapewnienia, że dostawa lub odbiór wymagać będzie minimalnych nakładów pracy fizycznej.

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

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

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

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek ochrony punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Po przejęciu przez Wykonawcę terenu budowy i wykonaniu osnowy geodezyjnej, wyznaczeniu tras rurociągów i obiektów **(Uwaga! Wymagane przekopy kontrolne dla każdego skrzyżowania, rzeczywiste położenie przewodów może odbiegać od wyznaczonego na mapie)**, zarysów robót ziemnych na powierzchni terenu poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokości wykopów, zarysów skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu; przez uprawnionego geodetę, Wykonawca:

- przygotuje teren poprzez rozebranie istniejących nawierzchni do odtworzenia, rozebranie zbędnych istniejących obiektów lub ich resztek, elementów małej architektury itp.,
- wykona niezbędne tymczasowe przejścia i drogi dojazdowe,
- usunie wszelkie kolizje istniejącego uzbrojenia technicznego terenu z projektowanymi robotami, a następnie przystąpi do wykonywania robót.

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

Wymagania w zakresie technologii.
Obiekty i instalacje należy zaprojektować z uwzględnieniem urządzeń mających jak najmniejsze oddziaływania zewnętrzne (hałas, emisje, itp.) przy jednoczesnym wysokim poziomie technicznym oraz uwzględniając wymagania Decyzji Środowiskowej

W sposób szczególny należy przygotować harmonogram realizacji budowy, w formie i treści uzgodnionej z Zamawiającym, z uwzględnieniem „kamieni milowych" oraz wpływu terminu realizacji danych robót na kolejne działania Wykonawcy. Dotyczy to głównie zaplanowania sposobu utrzymania sprawności części osadowej oczyszczalni. W przypadku nieprzedłożenia przez Wykonawcę przedmiotowego harmonogramu w terminie określonym w Umowie, Zamawiający będzie uprawniony do naliczenia kar z tytułu niezrealizowania przedmiotowego obowiązku przez Wykonawcę.

Zadanie ma odpowiadać obowiązującym przepisom w zakresie gospodarowania odpadami (m.in.: decyzję staroty Bielskiego nr WS.6233.54.2015.SE z dnia 03.11.2015 r na przetwarzanie odpadów oraz zmiany decyzji Marszałka Województwa Śląskiego nr 1583/OS/2021 z dnia 26 maja 2021 dot. przetwarzania i wytwarzania odpadów, stanowiące załącznik do niniejszego opracowania), w tym osadami ściekowymi.

Wymagania w zakresie zagospodarowania terenu. Odtworzenie nawierzchni - opisane zostało w części PFU dotyczącej nawierzchni.

Ponadto Zamawiający wymaga, aby:
- elementy konstrukcyjne budynków oraz obiekty inżynierskie miały zapewnioną trwałość nie mniejszą niż 40 lat,
- sieci uzbrojenia terenu i instalacje (w tym konstrukcje obiektów, układy rozdziału ścieków, osadów itp.) w zakresie orurowania i oprzewodowania, wyposażenia i konstrukcji zapewniały użytkowanie w okresie nie krótszym niż 30 lat,
- urządzenia technologiczne oczyszczalni zapewniały sprawne funkcjonowanie w okresie co najmniej 20 lat,
- aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka zapewniała sprawne funkcjonowanie w okresie co najmniej 10 lat,
- koszty eksploatacji nie przekraczały wielkości, które będą podane przez Wykonawcę w dokumentacji projektowej.

6.3. Opis właściwości funkcjonalno-użytkowych dla projektowanego układu

6.3.1. Dane wyjściowe do projektowania

Dla stanu docelowego Oczyszczalni ścieków w Czechowicach-Dziedzicach przyjęto następujące wartości poszczególnych osadów i kofermentu:

Tabela nr 2. Bilans osadu

Wyszczególnienie	**Jedn.**	**Wartość**
Osad wstępny zagęszczony	kg sm/d	3660
Udział substancji organicznych w suchej masie osadu wstępnego zagęszczonego	%	77
Ilość substancji organicznych w osadzie wstępnym zagęszczonym	kg smo/d	2818
Stężenie osadu wstępnego zagęszczonego grawitacyjnie	kg/m^3	50
Objętość osadu wstępnego zagęszczonego	m^3/d	73
Ilość osadu nadmiernego zagęszczonego	kg sm/d	3956
Udział substancji organicznych w suchej masie osadu nadmiernego zagęszczonego	%	73
Ilość substancji organicznych w osadzie nadmiernym zagęszczonym	kg smo/d	2888
Stężenie osadu nadmiernego zagęszczonego mechanicznie	kg/m^3	62
Objętość osadu nadmiernego zagęszczonego	m^3/d	63,8
Kosubstrat	kg sm/d	498,5
Objętość dozowanych kosubstratów	m^3/d	35,3
Łączna ilość OW zagęszczonego +ON zagęszczonego oraz kosubstratów	kg sm/d	8115
Udział substancji organicznych w suchej masie osadu nadmiernego zagęszczonego i osadu wstępnego zagęszczonego oraz kosubstratach	%	76
Ilość substancji organicznych w osadzie nadmierny zagęszczonym i osadzie wstępnym zagęszczonym oraz kosubstratów	kg smo/d	6167
Stężenie osadu wstępnego zagęszczonego, osadu nadmiernego zagęszczonego i kosubstratów	kg/m^3	47,5
Objętość OW zagęszczony +ON zagęszczony + kosubstraty	m^3/d	171
Łączna ilość substancji mineralnych przed fermentacją	kgsmmin/d	1948
Objętość czynna komór fermentacji	m^3	4400,0
Czas fermentacji	d	26
Stopień rozkładu substancji organicznych w procesie kofermentacji (łącznie)	**%**	**50**
Ilość substancji organicznych w osadzie po kofermentacji	kgsmo/d	3084
Ilość osadu przefermentowanego	kgsm/d	4959
Stężenie osadu przefermentowanego	kg/m^3	29
Objętość osadu przefermentowanego	m^3/d	171

Tabela nr 3. Charakterystyka odpadów/kosubstratów

Wyszczególnienie	
Przyjmowane odpady do procesu kofermentacji	**Kod opadu**
Odpadowa masa roślina	02 01 03
Odpadowa tkanka zwierzęca	02 02 02
Osad z zakładowych oczyszczalni ścieków	02 02 04
Surowce i produktu nieprzydatne do spożycia oraz przetwarzania	02 05 01
Osady z zakładowych oczyszczalni ścieków	02 05 02

Odpadowa serwatka	02 05 80
Osady z zakładowych oczyszczalni ścieków	02 06 03
Osady z zakładowych oczyszczalni ścieków	02 07 05
Inne niewymienione odpady	02 07 99
Organiczne odpady inne niż wymienione w 16 03 05, 16 03 80	16 03 04
Produkty spożywcze przeterminowane lub nieprzydatne do spożycia	16 03 80
Ustabilizowane osady ściekowe	19 08 05
Tłuszcze i mieszaniny olejów z separacji olej/woda zawierające inne oleje jadalne i tłuszcze	19 08 09
Szlamy z innego niż biologiczne oczyszczania ścieków przemysłowych inne niż wymienione w 19 08 13	19 08 14
Inne niewymienione odpady	19 08 99
Oleje i tłuszcze jadalne	20 01 25
Odpady ze studzienek kanalizacyjnych	20 03 06

Tabela nr 4. Parametry fizykochemiczne dozowanych kosubstratów do WKF-u

Parametr	Min	Średnia	Max
pH	3,2		8,5
ChZT [mg/l]	12 252	51 494	117 360
Azot ogólny [mg/l]	100	967	1 744
Azot amonowy [mg/l]	78	967	1 744
Sucha masa [g/kg]	21	45	164
Sucha masa organiczna [%]	53	78	97
LKT (FOS) [mg/l]	2 467	4 373	7 064
Temperatura	15	29	80

Tabela nr 5. Parametry komory fermentacyjnej

Parametr	Wartość
Objętość czynna jednej komory [m^3]	2200
Ilość pracujących komór fermentacyjnych	2
Łączna objętość [m^3]	4400
Hydrauliczny czas zatrzymania [dni]	26
Ilość podawanych osadów ściekowych wraz z kosubstratem [kg s.m./d]	8931
Objętość osadu ściekowych wraz kosubstratem [m^3/d]	171
Temperatura procesu fermentacji [°C]	41 - 42

Tabela nr 6. Bilans biogazu

Ilość uzyskanego biogazu z rozkładu masy w procesie fermentacji z uwzględnieniem kosubstratów	Wartość
Produkcja dobowa [Nm^3/d]	3 233
Średnia produkcja godzinowa [Nm^3/h]	134,7
Współczynnik nierównomierności	1,5
Maksymalna produkcja godzinowa [Nm^3/h]	202,1
Zawartość metanu [%]	66

Powyższe wartości nt. ilości i jakości osadów ściekowych, dostarczanych odpadów oraz parametry procesu fermentacji metanowej, który ma być prowadzony w wydzielonych

komorach fermentacji stanowią miarodajne dane do zwymiarowania obiektów i instalacji Oczyszczalni Ścieków w Czechowicach-Dziedzicach dla stanu docelowego.

6.3.2. Ogólny opis technologii przewidzianych do zastosowania w ramach rozbudowy i modernizacji dla części osadowej i biogazowej oczyszczalni ścieków

Sedymentujący osad wstępny w osadnikach wstępnych (ob. 5) jest zgarniany za pomocą zgarniaczy do lejów osadów, skąd okresowo za pomocą zasuw nożowych z napędem elektrycznym (zainstalowanych w komorze K4) usuwany jest z osadników. Do rejestracji ilości odprowadzanego osadu jest wykorzystywany przepływomierz elektromagnetyczny zainstalowany w komorze K21. Osad wstępny trafia do pompowni osadu wstępnego (ob. 16). Za pomocą zainstalowanych pomp (1 prac + 1 rez.) tłoczony jest do fermentera (ob. 17). W fermenterze osad ulega procesowi wstępnej fermentacji (zakwaszeniu). Zawartość fermentera jest uśredniania przy pomocy zainstalowanego mieszadła (lub za pomocą systemu napowietrzania). Proces jest kontrolowany przy wykorzystaniu sondy potencjału redox. Z fermentera osad odprowadzany jest cyklicznie do dwóch zagęszczaczy grawitacyjnych (ob. 18), przy wykorzystaniu osobnych rurociągów zasilających wyposażonych w zasuwy nożowe z napędem elektrycznym (zainstalowanych w komorze K18). Zagęszczacze grawitacyjne mają za zadanie zwiększenie stężenia substancji stałych (suchej masy) w osadzie poprzez usuwanie wody z osadu, co przyczynia się do zmniejszenia ilości wytworzonych osadów. Zagęszczacze grawitacyjne są wyposażane w mieszadła prętowe, które obracając się, mieszają osad i drenują go. Zastosowanie mieszadła pozwala na przyspieszenie procesu nagromadzenia i zwiększenia cząstek osadu (aglomeracja osadu) oraz na lepsze oddzielenie cieczy osadowej od osadu (uwolnienie wody wolnej).

Zagęszczony osad wstępny w grawitacyjnych zagęszczaczach (ob. 18) transportowany jest za pomocą pomp zlokalizowanych w przepompowni osadów wstępnych zagęszczonych (ob. 20) do zbiornika osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią (ob. 27) – alternatywnie osad wstępny może być transportowany do fermentera (ob. 17). Do przepompowania osadów wstępnych zagęszczonych zastosowane zostały pompy typu wyporowego rotacyjnego, pracujące naprzemiennie. Każda pompa obsługuje jeden zagęszczacz grawitacyjny. Na rurociągach ssawnych pomp osadu wstępnego zagęszczonego zainstalowana jest armatura odcinająca (zasuwy nożowe), maceratory frezowe oraz aparatura pomiarowa. Zainstalowane maceratory frezowe mają na celu rozdrobnienie ewentualnych zanieczyszczeń w osadzie (np. części włóknistych, patyczków, itp.). Na rurociągach tłocznych zamontowana jest armatura odcinająca (zasuwy nożowe) i zabezpieczająca (zawory zwrotne kulowe). Na wspólnym rurociągu tłocznym został zainstalowany przepływomierz, pozwalający określić ilość odprowadzanego osadu wstępnego zagęszczonego, który jest kierowany do zbiornika osadu zagęszczonego (ob. 27) oraz do fermentera (ob. 17). Alternatywnie osad wstępny zagęszczony może zostać skierowany do nowego (przewidzianego do budowy w ramach niniejszego zamówienia) dwukomorowego zbiornika osadów dowożonych (ob. 27.1).

Powstając osad nadmierny usuwany jest z układu biologicznego oczyszczania ścieków przy wykorzystaniu pompy zatapialnej zlokalizowanej w komorze predenitryfikacji (ob. 21). Pompa transportuje osad nadmierny bezpośrednio na układ pomp (tzw. „pompy nadawy"), który odpowiada za podanie osadu nadmiernego na zagęszczacze taśmowe (1 prac. + 1 rez.),

mające za zadanie zagęszczenie mechaniczne osadu nadmiernego. Pompy nadawy wraz z zagęszczaczami mechanicznymi zainstalowane są w budynku technicznym (ob. 26). Proces zagęszczania osadu wspomagany jest chemicznie poprzez dozowanie roztworu polimeru (roztworu polielektrolitu), który wtłaczany jest do rurociągu doprowadzającego osad nadmierny przed mieszaczem osadu z polimerem. W mieszaczu dochodzi do wstępnego wymieszania osadu z roztworem polielektrolitu, zanim zostanie podany na zagęszczarkę. Zagęszczony osad nadmierny transportowany jest za pomocą pomp wyporowych do zbiornika osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią (ob. 27) lub alternatywnie do nowego przewidzianego do budowy w ramach niniejszego zamówienia) dwukomorowego zbiornika osadów dowożonych (ob. 27.1).

Dowożone beczkowozami kosubstraty/odpady do procesu fermentacji będę kierowane do jednego z dwóch zbiorników: zbiornika osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią (ob. 27) lub do nowego dwukomorowego zbiornika osadów dowożonych (ob. 27.1). Nowy dwukomorowy zbiornik osadów dowożonych będzie wyposażony w instalację załadowczą z pojazdów, wyposażoną w napęd ręczny (analogicznie jak przy istniejącym zbiorniku osadów dowożonych (ob. 27)). Ponadto zbiornik będzie wyposażony w mieszadła pionowe, które będą uśredniać jego zawartość w każdej komorze oraz pomiar poziomu wypełniania komory wraz z pomiarem temperatury. Zbiornik będzie posiadały „lekkie przykrycie" (analogiczne jak dla istniejącego zbiornika osadów zagęszczonych przy pompowni ob. 27), a powietrze złowonne zostanie skierowane do nowego biofiltra B04. Kosubstrat (odpady/osady dowożone) z nowego zbiornika osadów dowożonych (ob. 27.1) będzie cyklicznie pobierany za pomocą zestawu macerator – pompa i tłoczony (w zależności od decyzji Technologa/Kierownika):

- bezpośrednio do układu cyrkulacji osadu przed lub za wymienniki ciepła zlokalizowany w nowej maszynowni (ob. 26.1) lub w starym budynku technicznym (ob. 26),
- do zbiornika osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią (ob. 27),

Do nowego zbiornika osadów dowożonych (ob. 27.1) będą mogły zostać skierowane także osady wstępnie zagęszczony oraz osad nadmierny zagęszczony za pomocą nowych rurociągów technologicznych wyposażonych w niezbędną armaturę odcinającą.

Zestaw macerator – pompa odpowiedzialny za tłoczenie kosubstratów/odpadów z nowego zbiornika osadów dowożonych będzie zlokalizowany w pompowni odpadów dowożonych i pomieszczeniu pasteryzacji (ob. 27.2). Zestaw macerator – pompa będzie zdublowany i oba zestawy będą pracować naprzemiennie. Rurociągi technologiczne będą wyposażone w niezbędną armaturę zabezpieczająco-odcinająco, a do rejestracji ilości tłoczonego medium przewidziano przepływomierz na rurociągu tłocznym.

Mieszanina zagęszczonych osadów i osadów dowożonych pobierana będzie ze zbiornika osadów zagęszczonych i dowożonych (ob. 27) za pomocą pomp typu wyporowego rotacyjnego zainstalowanych w pompowni osadów zagęszczonych i dowożonych. Pompy będą pracować naprzemiennie. Na rurociągach ssawnych pomp zainstalowana zostanie armatura odcinająca (zasuwy nożowe), maceratory frezowe oraz aparatura pomiarowa. Przed pompami zostaną zainstalowane maceratory frezowe które mają na celu rozdrobnienie ewentualnych zanieczyszczeń w osadzie (np. części włóknistych, patyczków, itp.). Na rurociągach tłocznych zamontowana będzie także armatura odcinająca (zasuwy nożowe), zabezpieczająca (zawory zwrotne kulowe). W pompowni zainstalowanie będą dwa zestawy macerator – pompa (układy

pracujące naprzemiennie). Na wspólnym rurociągu tłocznym zainstalowany będzie przepływomierz, który rejestrować będzie ilość tłoczonego medium. Zagęszczone osady z kosubstratami będą tłoczone do nowej maszynowni (ob. 26.1), obsługującej nowo wybudowany WKF (ob. 28.1) lub do istniejącego budynku technicznego (maszynownia (ob. 26) – przypisana do istniejącego WKFu (ob. 28)) do rurociągu cyrkulacji osadu przed lub za wymiennikami ciepła. W wymiennikach ciepła osad będzie podgrzewany do zadanej temperatury w WKF-ach (41 – 42°C – dla nowej komory fermentacyjnej, dla istniejącej komory fermentacyjnej 39 – 40°C). Czynnikiem grzewczym będzie woda grzewcza, która dostarczana będzie z kotłowni/agregatu kogeneracyjnego za pomocą pompy obiegowej i zaworu trójdrogowego. Podgrzany osad wraz z kosubstratami w wymiennikach ciepła kierowany będzie do zamkniętych komór fermentacyjnych (ob. 28 i 28.1). W komorach zachodzić będzie proces fermentacji metanowej (beztlenowej stabilizacji). W wyniku mineralizacji (rozkładu) związków organicznych zawartych w osadach ściekowych i odpadach dowożonych (kofermentach) powstawać będzie m.in. biogaz.

Głównym zadaniem fermentacji osadów zagęszczonych wstępnych i nadmiernych jest ich stabilizacja, czyli zmniejszenie zdolności do zagniwania (tzn. zmniejszenie uciążliwości sanitarnej oraz odorowej). Prowadzenie procesu beztlenowej stabilizacji przyczynia się do redukcji ilości powstających osadów (wyrażonej w suchej masie) oraz do poprawy skuteczności ich późniejszego odwadniania. W czasie fermentacji metanowej blisko połowa substancji organicznych (oznaczanych laboratoryjnie jako tzw. straty prażenia) ulega rozkładowi z wytworzeniem metanu i dwutlenku węgla, śladowych ilości siarkowodoru i innych lotnych związków. W osadzie przefermentowanym pozostają trudno rozkładające się organiczne związki humusopodobne, stanowiące teoretycznie ok. 55÷60% suchej masy. Pozostała część to związki mineralne (odpowiednio 45÷40% w suchej masie) oraz woda (której całkowita ilość nieznacznie wzrasta w wyniku reakcji rozkładu części organicznych).

Do mieszania zawartości nowej komory wykorzystywane będzie mieszadło 3-śmigłowe z rurą centralną. Podstawowym kierunkiem przepływu osadu w komorze będzie kierunek „w dół", jednak dla oczyszczenia wirnika z zanieczyszczeń okresowo mieszadło będzie załączane (na krótko) w przeciwną stronę, powodując „zrzucenie" ewentualnych zanieczyszczeń wirników mieszadła.

Na kopule nowej komory fermentacji (ob. 28.1) przewidziano czujnik pomiaru poziomu w komorze oraz dwa sygnalizatory obecności piany.

Odprowadzanie osadu przefermentowanego z układu odbywa się w tym samym czasie i w tej samej ilości, w jakiej jest doprowadzany osad zagęszczony wraz z kosubstratami. Odpływ osadu przefermentowanego z WKF-u następuje przez przelew teleskopowy o płynnej regulacji wydajności pozwalającej na utrzymanie zadanej wysokości poziomu osadu w komorach - podniesienie przelewu powoduje spiętrzenie osadu w komorze fermentacyjnej. Osad przefermentowany z komory fermentacji przez przelew teleskopowy wypływa do tzw. kieszeni przelewowej, z której następnie odprowadzany jest rurociągiem grawitacyjnym do jednego z dwóch zbiorników: zbiornika osadu przefermentowanego (ob. 29), zbiornika osadu do odwodnienia (ob. 30). W komorach/kieszeniach przelewowych na kopule komory fermentacyjnej zainstalowano przelew awaryjny osadu z komory przelewowej do kanalizacji zakładowej (działający w wypadku przepełnienia komory przelewowej osadem - brak odpływu osadu przefermentowanego główną rurą spustową).

Ponadto kieszeń przelewowa nowej komory fermentacyjnej będzie wyposażona w zasuwę nożową z napędem ręcznym, która połączona będzie z rurociągiem wchodzącym do wnętrza WKF-u. Zasuwa umożliwi spust ewentualnego kożucha/piany z komory fermentacji. Otwarcie tej zasuwy umożliwi odpływ kożucha do kieszeni przelewowej, a następnie odprowadzenie wraz z osadem przefermentowanym do jednego z dwóch zbiorników: zbiornika osadu przefermentowanego (ob. 29), zbiornika osadu do odwodnienia (ob. 30). Dodatkowo do kontroli ewentualnego ilości piany/osadu zgormadzonej w kieszeni przelewowej w nowej komorze fermentacyjnej, został przewidziany pomiar poziomu.

Kopuła na nowej komorze fermentacji zostanie wyposażona w instalację gaszenia piany, w skład której wchodzić będzie czujnik obecności piany (sterujący zraszaczami) oraz mechanizmy tryskające do zraszania powierzchni osadu z dyszami wraz z zaworem elektromagnetycznym. Gdy pierwszy czujnik wykryje obecność piany, pojawi się komunikat o obecności piany, natomiast wykrycie piany przez drugi czujnik spowoduje otwarcie się elektrozaworu i za pomocą dysz woda „zgasi" pianę.

Na kopule nowej komory fermentacyjnej (ob. 28.1) zainstalowane będzie ujęcie biogazu składające się z rury pionowej oraz dwóch przepustnic z napędem ręcznym, których odpowiednie ustawienie pozwoli skierować biogaz albo na sieć biogazu, albo do atmosfery (tzw. kominek wydmuchowy do świadomego wypuszczania gazów w sytuacjach awaryjnych). W ramach zabezpieczenia na kopule komory fermentacji zainstalowane będą również bezpieczniki cieczowe. W sytuacji przekroczenia dopuszczalnego nadciśnienia roboczego dochodzić będzie do uchodzenia gazu do atmosfery, natomiast przekroczenie dopuszczalnego podciśnienia spowoduje wprowadzenie powietrza do komory fermentacyjnej, a tym samym do całej instalacji biogazu. Migracja gazów następować będzie poprzez przebicie się przez wewnętrzne zamknięcie cieczowe. Bezpiecznik cieczowy wypełniony będzie wodą.
Dodatkowo na kopule komory fermentacyjnej zostanie zabudowany właz z wziernikiem z wycieraczką, który umożliwi obserwację powierzchni osadu w komorze fermentacyjnej.

W celu utrzymania zadanej temperatury w nowej komorze fermentacji osad fermentujący w sposób ciągły będzie pobierany z dna WKFu i przez zainstalowane w nowej maszynowni (ob. 26.1) pompy cyrkulacji osadu kierowany będzie do wymienników ciepła, gdzie zostanie podgrzany do zadanej temperatury. Przed pompami cyrkulacji na każdej linii ssącej zainstalowane zostaną maceratory (2 szt.), które mają za zadanie rozdrobnić/rozerwać ewentualne części włókniste itp. znajdujące się w osadzie. Przewidziany został by-pass maceratora (wykorzystywany podczas prac serwisowych lub awarii maceratora), który pozwoli na cyrkulację osadu z jego pominięciem. Dodatkowo w maszynowni będzie zabudowana instalacja do dozowania chemii procesowej pozwalająca na dozowanie do osadów preparatów w ilościach nie większych niż 5 l na dobę, wraz z zasobnikiem (max. 25 l) i możliwością podpięcia opakowania fabrycznego.

Należy zastosować rozwiązanie, które pozwoli, że zainstalowane układy technologiczne istniejące i nowobudowane przewidziane będą do pracy jako dwa niezależne ciągi do podawania i ogrzewania osadu dedykowane do współpracy z określoną komorą fermentacyjną. Przy czym należy zapewnić możliwość (w sytuacjach awaryjnych) „przeniesienia" osadu fermentującego z jednego WKF-u do drugiego WKFu za pomocą układu rurociągów i zasuw nożowych. Należy zapewnić możliwość pracy równoległej i szeregowej poprzez budowę połączeń między obiektami oraz wyposażenie w niezbędne urządzenia

(pompa, macerator, zasuwy, itd.), dodatkowo należy zapewnić miejsca do spustu osadu i możliwości czyszczenia ciśnieniowego rurociągów. Szeregowe połączenie musi umożliwiać pracę w obie strony. W systemie SCADA należy umożliwić sterowanie pompą przerzutową między WKF według zadanych poziomów.

Przefermentowany osad (obecnie i docelowo) pobierany będzie z jednego z dwóch zbiorników: zbiornika osadu przefermentowanego (ob. 29), zbiornika osadu do odwodnienia (ob. 30) za pomocą pomp nadawy i kierowany do odwaniania na stacji odwadniania osadu (ob. 31). Przy wykorzystaniu pras taśmowych prowadzony jest proces mechanicznego odwadniania osadu. Proces odwadniania osadu wspomagany jest chemicznie poprzez dozowanie roztworu polielektrolitu (polimeru), przygotowywanego w stacji przygotowania i roztwarzania polimeru. Przygotowany polimer wtłaczany jest do rurociągu doprowadzającego osad przefermentowany do odwadniania osadu i mieszany z osadem w tzw. mieszaczu. Odwodniony osad wynoszony jest wspólnym przenośnikiem na przyczepę. Odwodniony osad może być również podany dodatkowo procesowi higienizacji (w razie konieczności). W celu higienizacji osadu odwodnionego przewidziana jest instalacja wapnowania osadu, która składa się z silosu wapna, przenośnika wapna oraz mieszarki osadu z wapnem. Wysoko reaktywne wapno magazynowane jest w zasobniku, a następnie za pomocą podajnika transportowane do mieszarki. Do mieszarki dostarczany jest także osad odwodniony. W mieszarce osad odwodniony mieszany jest z wapnem, w wyniku czego dochodzi do zwiększania wartości odczynu osadu do wartości bliskiej pH 12. Wysoka wartość pH powoduje zmiany w jonizacji składników białka, czego następstwem jest zanik aktywności biologicznej. Większość bakterii oraz wirusów ginie już przy odczynie pH >9. Po zhigienizowaniu osad gromadzony jest w wydzielonym pomieszczeniu załadunku osadu pod wiatą, a następnie wywożony jest poza teren oczyszczalni ścieków i w procesie odzysku R10 wykorzystywany w rolnictwie.

Część biogazowa

Biogaz generowany w WKF-ach,(istniejącym i projektowanym) ujmowany będzie na szczycie kopuły WKF przez element zwany ujęciem biogazu, opisanym dalej. Pod kopułą WKF biogaz będzie okresowo zraszany wodą technologiczną. Z każdego WKF-u biogaz płynąć będzie niezależnym rurociągiem do studni - łapaczy zanieczyszczeń stałych i dalej do kolektora baterii odsiarczalników. Z kolektora biogaz wpływać będzie do wymiennika ciepła czynnik grzewczy/biogaz lub do rury z grzałką elektryczną w celu obniżenia wilgotności względnej biogazu. Z baterii odsiarczalników istniejących (2 szt.) i projektowanych (2 szt.) biogaz będzie płynął do istniejącego zbiornika biogazu, ze zbiornika biogazu do projektowanego węzła tłoczenia biogazu z dmuchawami podnoszącymi jego ciśnienie dyspozycyjne, następnie do istniejącego węzła uzdatniania biogazu obejmującego odwadnianie i filtracje siloksanów (ob. 36.2). Nadmiar biogazu będzie mógł być spalany w istniejącej pochodni biogazu podłączonej do rurociągu zasilającego zbiornik biogazu.

Z węzła uzdatniania biogazu biogaz płynie do spalania w agregatach kogeneracyjnych i kotłach wodnych. Odwadnianie rurociągów będzie osiągnięte rurami spustowymi kondensatu sprowadzonymi do studni kondensatu. Ze studni kondensat będzie spływał grawitacyjnie lub będzie odpompowywany do kanalizacji oczyszczalni.

6.3.3. Opis wytycznych dla projektowanych robót budowlanych oraz wyposażenia technologicznego i pomiarowego

6.3.3.1. Budynek techniczny ob. 26 (obiekt istniejący) – rozbudowa instalacji dozowania osadów zmieszanych/kosubstratów do istniejącego układu cyrkulacji osadu

Montaż armatury

Na rurociągu doprowadzającym osad zmieszany z kosubstratami należy zainstalować zasuwę/y nożową z napędem elektrycznym, która/e będzie otwierała się w momencie podania osadu zmieszanego bądź kosubstratu/odpadów do układu cyrkulacji osadu (z ob. 27 i 27.1) na istniejący WKF (ob. 28).

Dodatkowo w maszynowni będzie zabudowana instalacja do dozowania chemii procesowej pozwalająca na dozowanie do osadów preparatów w ilościach nie większych niż 5 l na dobę, wraz z zasobnikiem (max. 25 l) i możliwością podpięcia opakowania fabrycznego.

Wyposażenie technologicznego:

a) Przepływomierz:
- minimalna przewodność cieczy ≥ 5 μS/cm,
- błąd pomiarowy 0,5%± 1 mm/s,
- temperatura medium +5°C…+110°C,
- temperatura otoczenia -10°C…+60°C,
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa,
- praca bez odcinków prostych przed i za urządzeniem, niezależnie od profilu przepływu – tzw. 0xDN
- stopień ochrony czujnika IP66/67
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.8 niniejszego opracowania*;
- Ilość: 1 szt.:

b) Zasuwy nożowe:
- Zabudowa: międzykołnierzowa,
- Korpus: żeliwo szare min. GG25 pokrycie EPOXY,
- Zawieradło (nóż): stal nierdzewna AISI316,
- Wrzeciono: stal nierdzewna 1.4104, 430F,
- Klasa szczelności: A (wg PN-EN 12266-1),
- Uszczelnienie: w kierunku przepływu, umieszczone w korpusie w sposób zapobiegający wycieraniu przez przepływające medium (brak tzw. stref martwych), uszczelnienie oraz jego osłona nie mogą zawężać światła przepływu,
- Konstrukcja korpusu zapobiegająca zaleganiu medium w przestrzeni uszczelniającej podczas zamykania noża,
- Wszystkie elementy złączne, śruby, nakrętki, podkładki wchodzące w skład armatury w wykonaniu stal nierdzewna A2,
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.16 niniejszego opracowania*;
- Napęd: elektryczny dostarczy zgodnie z wymogami opisanymi w punkcie 6.3.4.17 niniejszego dokumentu,

Roboty elektryczne i AKPiA

- Należy zaprojektować i wykonać zasilanie elektryczne dla nowoprojektowanych urządzeń,
- Należy zapewnić przekaz danych do centralnej dyspozytorni oraz raportowanie,
- Należ przewidzieć możliwość ręcznego załączania i wyłączenia urządzeń zainstalowanych na obiekcie – zarówno z centralnej dyspozytorni jak i lokalnie.

6.3.3.2. Zbiornik osadów dowożonych (ob.27.1) (obiekt przewidziany do realizacji w ramach zamówienia)

Roboty budowlane

Oczekuje się wykonania zbiornika osadów dowożonych jako monolitycznego żelbetowego zbiornika, tożsamego konstrukcyjnie (dwukomorowy) i funkcjonalnie z już istniejącym zbiornikiem osadów zagęszczonych i dowożonych (ob. 27). Istniejący obiekt został wykonany jako obiekt skrzyniowy, zagłębiony w gruncie, o ścianach zasadniczych grubości 30cm i dnie grubości 40cm. Ściany zbiornika zostały wykonane z betonu klasy C30/37 i zbrojone siatką zbrojeniową wykonaną ze stali klasy BST500S. Przy projektowaniu i wykonywaniu nowego zbiornika ścieków dowożonych Wykonawca winien wziąć pod uwagę środowiskowo pracy obiektu, tj. środowisko agresywne o klasie ekspozycji XC4 oraz XA1, o pH między 5 a 6,0.

Wymaga się, aby zastosowana technologia wykonania zbiornika zapewniała jego stateczność przez cały okres użytkowania, z uwzględnieniem zmiennego obciążenia konstrukcji, wynikającej np. z różnego stopnia napełnienia zbiornika lub różnic temperatury między otoczeniem a dowożonym medium.

Wykonana konstrukcja winna być szczelna - Zamawiający przewiduje wykonanie warstw przeciwwilgociowych na zewnątrz zbiornika dostosowanych do warunków gruntowo-wodnych, które z uwagi budowę geologiczną terenu przewidzianego pod zabudowę mogą zmieniać się w czasie (poziom wód gruntowych). Zamawiający wymaga wykonania powłok wewnątrz zbiornika zapewniających odporność na działanie osadów/odpadów o niskim pH oraz wydzielanych przez nie gazów (np. powłoki z żywic).

Zbiornik należy wyposażyć w niezbędne elementy zabezpieczające w postaci balustrad, a także pomosty robocze i drabiny włazowe wraz z pochwytami (z uwagi na panujące na terenie oczyszczalni warunki, Zamawiający wymaga wykonania balustrad, drabin i pochwytów ze stali nierdzewnej). Balustrady, pomosty robocze wraz z drabina powinny być wykonanie analogicznie jak istniejący zbiornik osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią (ob. 27).

Zastosowane rozwiązania winny być zgodne z obowiązującymi przepisami BHP, a także zapewniać bezproblemową obsługę obiektu (prace konserwacyjne, montaż-demontaż urządzeń, dojście i dojazd do obiektu, itp.).

Poziomy (należy zweryfikować na etapie projektu):

- poziom posadowienia 243,00 do 243,35 m npm,
- poziom korony zbiornika 248,00 m npm.
- maksymalny poziom osadów/odpadów w zbiorniku 247,00 m npm.

Wymagana pojemność czynna zbiornika, biorąc pod uwagę potencjalne możliwości dowozu, wynosi min. 96 m^3 (dla każdej z dwóch komór). Wykonać instalację załadowczą z pojazdów, wyposażoną w zasuwę z napędem, identycznie jak dla zbiornika istniejącego.
W miejscu zrzutu osadów/odpadów z wozów transportowych należy wykonać szczelną płytę zapobiegającą przed przedostaniem się ewentualnych wycieków osadów/odpadów do gruntu i kanalizacji ogólnozakładowej. Należy przewidzieć doprowadzenie wody i możliwość spłukania nieczystości płyty wyłącznie do zbiornika 27.1. lub istniejącego zbiornika 27. Ilość osadów/odpadów będzie mierzona z użyciem istniejącej wagi. Wyposażyć w mieszadła. Zbiornik należy zhermetyzować. Hermetyzacja powinna wykonana w standardzie istniejącego przykrycia zastosowanego jak na istniejącym zbiorniku osadu osadów zagęszczonych i dowożonych (ob. 27). Powstające powietrze złowonne w nowo wybudowanym zbiorniku osadów dowożonych (ob. 27.1) należy skierować do nowego biofiltra B04, który zostanie zabudowany w ramach etapu I rozbudowy oczyszczalni ścieków. ob. 27.
Zbiornik należy wyposażyć w system umożliwiający podgrzanie i utrzymanie temperatury osadu na poziomie 30°C, poprzez wykorzystanie ciepła pochodzącego z istniejącej kogeneracji.

Wyposażenie technologiczne:

a) Sonda poziomu

Przewiduje się zainstalowanie sondy poziomu do pomiaru wypełnienia zbiornika o następujących wymaganiach:

- rodzaj pomiaru: radar,
- zakres pomiarowy: 0 – 10 m,
- ilość: 2 szt.,
- pozostałe wymagania został opisane w pkt. 6.3.4.9 niniejszego opracowania.

b) mieszadło pionowe

Zawartość zbiornika będzie mieszana za pomocą mieszadeł pionowych o następujących wymaganiach:

- pionowe, wolnoobrotowe,
- mocowane w szczycie komory,
- śmigło jedno lub dwuśmigłowe (w zależności od kształtu zbiornika),
- silnik ~ min. 5,5 kW, 3x400V, 50 Hz, IP 55,
- wał pionowy,
- łożyskowanie podporowe,
- mieszadło wyposażone w skrzynkę sterowniczą (skrzynka stacjonarna) do zabudowy w sterowni, wyposażona w falownik z możliwością pracy w obu kierunkach, w tym czasowy start i zatrzymanie oraz podstawowe modułu (wyłącznik prądowy, bezpiecznik, lampka statusu – praca, wyłączony, awaria,
- parametry mieszanego medium – rodzaj: odpady dowożone; zaw. suchej masy: max. 6,5%, do temp. 90°C.
- ilość mieszadeł: 2 szt.
- pozostałe wymagania zostały opisane w pkt. 6.3.4.3 niniejszego opracowania.

c) Pomiar temperatury

Przewiduje się montaż każdej komory z ze zbiornika wyposażyć w czujniki temperatury o następujących parametrach:

- 4-przewodowy czujnik Pt100 klasy A
- pochwa termometryczna wykonana z 316L
- wymienny wkład pomiarowy z izolacja mineralną
- przetwornik programowalny 4…20 mA
- przyłącze G1/2 ze stali k.o. lub kołnierz DN25 (w zależności od średnicy osłony)
- długość czujnika dostosowana do warunków panujących w miejscu montażu
- średnica osłony termometrycznej min. 9 mm
- stopień ochrony IP66/68
- wymiana wkładu bez rozszczelnienia instalacji
- wersja z wyświetlaczem i modułem bluetooth
- programowanie poprzez bluetooth i darmową aplikację

Roboty instalacyjne:

- Należy zaprojektować i wykonać:
    - instalacje załadowczą z napędem ręcznym w standardzie analogicznym jak dla istniejącego zbiornika osadów zagęszczonych i dowożonych (ob. 27)
    - rurociągi (zgodnie z schematem blokowym stanowiący załącznik do PFU) wraz z armaturą m.in.:
        - doprowadzający osad nadmierny zagęszczony do zbiornika;
        - doprowadzający osad wstępny zagęszczony do zbiornika;
        - doprowadzające powietrze złowonne do biofiltra B04;
        - rurociągi odprowadzającej z zbiornika kosubstraty/odpady do pomieszczenia pasteryzacji;
        - doprowadzenie rurociągów do nowego WKFu (ob. 28.1) poprzez pompownię.
    - hermetyzacje obiektu w standardzie analogicznym jak dla istniejącego zbiornika osadów zagęszczonych i dowożonych (ob. 27) – przykrycie lekkim dachem z laminatu mocowanym na koronie zbiorniku i pomostu. Przykrycie wyposażone w kratki wentylacyjne oraz króćce, z których wyprowadzone zostaną rurociągi odprowadzające odory do nowego biofiltra. Przykrycie posiada otwory montażowe oraz rewizyjne.
    - system umożliwiający podgrzanie i utrzymanie temperatury osadu na poziomie 30°C, z wykorzystaniem ciepła pochodzącego z istniejącej kogeneracji.

Roboty elektryczne i AKPiA

- Należy zaprojektować i wykonać zasilanie elektryczne dla nowoprojektowanych urządzeń;
- Należy wyposażyć w pomiar poziomu i pomiar temperatury każdą z dwóch komór zbiornika
- Należy zapewnić przekaz danych do centralnej dyspozytorni, wizualizację oraz raportowanie w SCADA;
- Należy przewidzieć możliwość ręcznego załączania i wyłączenia urządzeń zainstalowanych na obiekcie – zarówno z centralnej dyspozytorni jak i lokalnie.

6.3.3.3. Pompownia odpadów dowożonych i pomieszczenie pasteryzacji (ob. 27.2) (obiekt przewidziany do realizacji w ramach zamówienia)

Roboty budowlane

Wymaga się wykonania pomieszczenia o wymiarach wewnętrznych dostosowanych do przewidzianego do zabudowy wyposażenia technologicznego dla tego obiektu. Konstrukcyjnie wykonany w sposób identyczny jak budynek technologiczny, przy czym dolna część (z uwagi na lokalizację w skarpie) wykonana jako wanna żelbetowa – w standardzie obiektu maszynowni i opisanego wyżej zbiornika (ob.27.1). Podłogi z potrójnych żywic uszorstkowionych, wyposażone w odwodnienia liniowe i kratki wpustowe. Ściany do 2 m wysokości wyłożone płytkami, pozostałe powierzchnie malowane po wytynkowaniu. Oświetlenie LED na ścianach pomieszczenia, na wysokości umożliwiającej łatwą wymianę. Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna oraz awaryjna (z czujnikami obecności gazów), wykonana ze stali nierdzewnej. Ogrzewanie z sieci CO oczyszczalni. Doprowadzić c.w.u z przyłączem do mycia. Wymaga się, aby wielkość bramy była dostosowana do swobodnego wyciągania urządzeń technologicznych, z napędem ręcznym oraz drzwi dla obsługi. Obiekt wyposażony w ogrzewanie z sieci CO, wentylację mechaniczną i grawitacyjną oraz wodę wodociągową i podłączenie do kanalizacji.

Technologia:

W pierwszym etapie rozbudowy oczyszczalni ścieków w zakresie gospodarki osadowej przewiduję się zainstalowanie tylko i wyłącznie układu odpowiedzialnego za tłoczenie dowożonych kosubstraty/odpady wraz z niezbędną infrastrukturą Przed pompą odpowiedzialną za tłoczenie przewiduje się zainstalowanie maceratora, który będzie rozdrabniał ewentualne części włókniste w dowożonych odpadach/kosubstratach. Zestaw macerator-pompa będzie zdublowany i pracował w układzie 1 zestaw pracujący, drugi rezerwowy. Na rurociągach będzie zainstalowana armatura odcinająco-zabezpieczająca, a na wspólnym rurociągu tłocznym będzie zainstalowany przepływomierz rejestrujący ilość tłocznego medium. Odpady będą tłoczonego (w zależności od decyzji Technologa/Kierownika) do:

- Zbiornika osadów zagęszczonych i dowożonych (ob. 27);
- Budynku technologicznego (ob. 26) – pomieszczenie maszynowni;
- Nowe Maszynowni (ob. 26.1);

Obiekt podłączyć do nowego biofiltra, wymaganego w ramach niniejszej inwestycji.

Wyposażenie technologicznego:

a) Macerator osadów dowożonych:

- Wydajność: min. 20 m^3/h;
- Moc napędu: ~ 3,0 kW;
- Szerokość frezów 8,0 mm pojedynczo wymienne frezy;
- Ilość pojedynczych frezów na wale min. 6 szt.;
- Pozostałe wymagania zostały opisane w pkt. 6.3.4.2 niniejszego opracowania;
- Ilość: 2 szt.;
- Macerator będzie rozdrabniał odpady/kosubstraty z zbiorników odpadów dowożonych (ob. 27.1);
- Urządzenie przewidziane do pracy z osadem/ odpadem gęstym (sucha masa> 6%)

b) Pompa osadów dowożonych

- Wydajność: min. 20 m^3/h;
- Przyrost ciśnienia: 3,0 – 4,0 bar;
- Moc napędu: ~ 5,5 kW;
- Tłoki o geometrii śrubowej;
- Pozostałe wymagania zostały opisane w pkt. 6.3.4.1 niniejszego opracowania;
- Ilość: 2 szt.
- Pompa będzie tłoczyła kosubstraty/odpady do jednego z trzech miejsc (decyzja Operatora):
    a. Do zbiornika osadów zagęszczonych (ob. 27),
    b. Do nowej maszynowni lub istniejącej maszynowni na zadanych układ cyrkulacji osadu przed wymiennik ciepła (tj. zasilający WKF 28 lub WKF 28.1).

c) Przepływomierz na wspólnym rurociągu tłocznym:

- minimalna przewodność cieczy ≥ 5 µS/cm,
- błąd pomiarowy 0,5%± 1 mm/s,
- temperatura medium +5°C…+110°C,
- temperatura otoczenia -10°C…+60°C,
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa,
- praca bez odcinków prostych przed i za urządzeniem, niezależnie od profilu przepływu – tzw. 0xDN
- stopień ochrony czujnika IP66/67
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.8 niniejszego opracowania*;
- Ilość: 1 szt.:

d) Zasuwa nożowa:

- Zabudowa: międzykołnierzowa,
- Korpus: żeliwo szare min. GG25 pokrycie EPOXY,
- Zawieradło (nóż): stal nierdzewna AISI316,
- Wrzeciono: stal nierdzewna 1.4104, 430F,
- Klasa szczelności: A (wg PN-EN 12266-1),
- Uszczelnienie: w kierunku przepływu, umieszczone w korpusie w sposób zapobiegający wycieraniu przez przepływające medium (brak tzw. stref martwych), uszczelnienie oraz jego osłona nie mogą zawężać światła przepływu,
- Konstrukcja korpusu zapobiegająca zaleganiu medium w przestrzeni uszczelniającej podczas zamykania noża,
- Wszystkie elementy złączne, śruby, nakrętki, podkładki wchodzące w skład armatury w wykonaniu stal nierdzewna A2,
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.16 niniejszego opracowania*;
- Napęd:
    - Na rurociągach odprowadzających odpady z poszczególnych zbiorników elektryczny – napęd elektryczne dostarczy zgodnie z wymogami opisanymi w punkcie 6.3.4.17 niniejszego dokumentu,

- Na pozostałych rurociągach przed poszczególnymi urządzeniami/zbiornikami napędy ręczny.

e) Zawór zwrotny kulowy

- Kula: guma NBR,
- Ciśnienie maks.: 16 bar,
- Zakres temp.: +5°C …90°C,
- Korpus, pokrywa, płyta wraz z dociskiem winna być wykonana z żeliwa szarego,
- Zawory zamontować na rurociągach tłocznych poszczególnych pomp.

UWAGA!
Na etapie projektu należy zweryfikować wydajność, moc oraz ciśnienie dla pomp/maceratorów oraz dobrać wydajność i moc wymienników ciepła do podgrzania osadów dowożonych oraz do procesu pasteryzacji.

Instalacja technologiczna

- Należy wykonać nową instalację technologiczną ze stali nierdzewnej kwasoodpornej nie gorszej niż AISI 304L/AISI 316
- Należy zaprojektować i wykonać:
  - ByPass dla maceratorów na linii tłoczącej osady dowożone (wykorzystywany np. pod prace serwisowe);
  - Rurociągi tłoczone do poszczególnych obiektów (zgodnie z załączonym schematem blokowym);
  - Rurociąg doprowadzający wodę technologiczną;
  - Rurociąg powietrza złowonnego i podłączyć do nowego biofiltra B04;

Roboty elektryczne i AKPiA

- Należy zaprojektować i wykonać system detekcji gazów (siarkowodoru i metanu),
- Należy zaprojektować i wykonać zasilanie elektryczne dla nowoprojektowanych urządzeń,
- Należy zapewnić przekaz danych do centralnej dyspozytorni, wizualizację w SCADA oraz raportowanie,
- Należ przewidzieć możliwość ręcznego załączania i wyłączenia urządzeń zainstalowanych na obiekcie – zarówno z centralnej dyspozytorni jak i lokalnie,
- Należ zaprojektować i wykonać oświetlenie elektryczne oraz pozostałe instalacje ogólnego przeznaczenia – jeśli zasadne.

W pomieszczeniu należy wykonać punkt czerpalny wody oraz wpust bądź odwodnienie liniowe które umożliwi odprowadzenie powstających ścieków podczas mycia posadzki.

6.3.3.4. Zbiornik osadów zagęszczonych i dowożonych z pompownią (ob. 27) (obiekt istniejący)

Należy przewidzieć możliwość przekierowania osadu zmieszanego z kolektora tłocznego do układu cyrkulacji osadu do istniejącego budynku technicznego (ob. 26) lub nowej maszynowni (ob. 26.1), w tym celu należy zainstalować zasuwy nożowe z napędami elektrycznymi (obecnie istnieje możliwość przekierowania osadu zmieszanego z kolektora

tłocznego do układu cyrkulacji do istniejącego budynku technicznego – ob. 26) Osad będzie podawany cyklicznie naprzemiennie do poszczególnych WKF-u.

Wyposażenie technologiczne:

a) Zasuwy nożowe:

- Zabudowa: międzykołnierzowa,
- Korpus: żeliwo szare min. GG25 pokrycie EPOXY,
- Zawieradło (nóż): stal nierdzewna AISI316,
- Wrzeciono: stal nierdzewna 1.4104, 430F,
- Klasa szczelności: A (wg PN-EN 12266-1),
- Uszczelnienie: w kierunku przepływu, umieszczone w korpusie w sposób zapobiegający wycieraniu przez przepływające medium (brak tzw. stref martwych), uszczelnienie oraz jego osłona nie mogą zawężać światła przepływu,
- Konstrukcja korpusu zapobiegająca zaleganiu medium w przestrzeni uszczelniającej podczas zamykania noża,
- Wszystkie elementy złączne, śruby, nakrętki, podkładki wchodzące w skład armatury w wykonaniu stal nierdzewna A2,
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.16 niniejszego opracowania*;
- Napęd: elektryczny dostarczy zgodnie z wymogami opisanymi w punkcie 6.3.4.17 niniejszego dokumentu,

Roboty elektryczne i AKPiA

- Należy zaprojektować i wykonać zasilanie elektryczne dla nowoprojektowanych urządzeń;
- Należy zapewnić przekaz danych do centralnej dyspozytorni, wizualizację w SCADA oraz raportowanie;
- Należy przewidzieć możliwość ręcznego załączania i wyłączenia urządzeń zainstalowanych na obiekcie – zarówno z centralnej dyspozytorni jak i lokalnie.

6.3.3.5. Biofiltr B4 (ob. 38.4) (obiekt przewidziany do realizacji w ramach zamówienia)

Przewiduje się wykonanie kolejnego biofiltra dla kompleksu przyjmowania osadów. Biorąc pod uwagę minimalną pojemności zbiornika (96 m^3), pomieszczenie pasteryzacji oraz krotności wymiany (trzykrotność plus stałe podciśnienie w zbiorniku pasteryzacji) przewiduje się biofiltr o wydajności min. 500 m^3/h, z możliwością obniżenia wydajności dzięki zastosowaniu falownika w układzie zasilania wentylatora.

Należy wykonać fundament oraz montaż biofiltra

Dokładane wymagania techniczne dotyczące nowego biofiltra zostały opisane w *pkt. 6.3.4.7 niniejszego opracowania*.

Roboty elektryczne i AKPiA

- Należy zaprojektować i wykonać zaprojektować i wykonać system detekcji gazów (siarkowodoru i metanu),

- Należy zaprojektować i wykonać zasilanie elektryczne dla nowoprojektowanych urządzeń,
- Należy zapewnić przekaz danych do centralnej dyspozytorni, wizualizację w SCADA oraz raportowanie,
- Należy przewidzieć możliwość ręcznego załączania i wyłączenia urządzeń zainstalowanych na obiekcie – zarówno z centralnej dyspozytorni jak i lokalnie,
- Należy zaprojektować i wykonać oświetlenie elektryczne oraz pozostałe instalacje ogólnego przeznaczenia – jeśli zasadne.

6.3.3.6. Maszynownia dla WKF nr 2 – nowy (ob. 26.1) (obiekt przewidziany do realizacji w ramach zamówienia)

Roboty budowlane

W ramach kompleksu osadowego należy wykonać nową, murowaną maszynownię dla nowej komory fermentacyjnej. Kubatura budynku powinna być dostosowana do planowanych instalacji i urządzeń, oraz zapewnić prostą i wygodną eksploatację i obsługę. Budynek należy wyposażyć w drzwi dostosowane do łatwego wprowadzania i wyciągania urządzeń (dostosowane do największych gabarytów) oraz system ewakuacji urządzeń (np. suwnice, dźwigi). Należy wykonać nowy budynek w którym powinna zostać wydzielone pomieszczenia:

a. Maszynownia wraz z Wymiennikownią nowego WKF-u;
b. Rozdzielnia elektryczna.

Budynek należy połączyć z wyprowadzeniem orurowania na strop nowej komory fermentacyjnej.

Należy wykonać kompletny budynek maszynowni i wymiennikowni oraz rozdzielni elektrycznej.

Podłogi z potrójnych żywic uszorstkowionych, wyposażone w odwodnienia liniowe i kratki wpustowe, rozdzielnia elektryczna z podłogą izolowaną. Ściany do 2 m wysokości wyłożone płytkami, pozostałe powierzchnie malowane po wytynkowaniu. Oświetlenie LED na ścianach pomieszczenia, na wysokości umożliwiającej łatwą wymianę. Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna oraz awaryjna (z czujnikami obecności gazów), wykonana ze stali nierdzewnej. Ogrzewanie z sieci CO oczyszczalni. Podłączenie wody wodociągowej i ciepłej wody użytkowej oraz przyłączem do mycia w pomieszczeniu wymienników i drugi komplet w pomieszczeniu maszynowni. Kanalizacja z kratkami i odwodnieniami liniowymi, w tym bezpośrednio pod króccami poboru, odwodnieniami i odpowietrzeniami, itp.

Do pomieszczenie maszynowni oraz wymiennikowni WKF należy doprowadzić wodę technologiczną.

Rozmieszczenie urządzeń oraz pomieszczeń winno umożliwiać konserwację oraz swobodny dostęp do poszczególnych napędów i armatury. Szczegółowy rozkład pomieszczeń i urządzeń należy uzgodnić z Zamawiającym.

Kanalizacja sanitarna i technologiczna obiektu powinna mieć oddzielne w przyłącze do kanalizacji wewnętrznej.

Technologia

Maszynownia będzie pełnić funkcję ogrzewania i mieszania cyrkulacyjnego nowej komory fermentacyjnej. Obieg grzewczy służy do zachowania właściwej temperatury komory fermentacyjnej, pozwala na prawidłowe rozmieszanie (zaszczepienie) świeżego osadu, spełnia rolę mieszania pomocniczego (awaryjnego) oraz pozwala na wzruszenie osadów znajdujących się na dnie komory. Projektowany układ rurociągów i armatury pozwoli na prowadzenie procesów:

- Załadunku nowego) WKFu nowym osadem ze zbiornika osadów zagęszczonych (ob. 27) lub z zbiornika osadów dowożonych (ob. 27.1) w rożnych wariantach miejsca dozowania (podawania przed i za wymiennik ciepła celem prawidłowego zaszczepienia osadu) – w tym celu na przewodzie tłocznym załadunku zabudować zasuwy z napędami elektrycznymi. Za zasuwami nożowymi z napędem elektrycznym zabudować przepływomierze elektromagnetyczne w celu kontroli ilości dozowanych osadów/kosubstratów do nowego WKF;
- Recyrkulacji osadu z poborem z dna (ok. 50 cm nad dnem) lub z pobocznicy (ściany) WKF w dolnej części – do wyboru przez operatora, odcinane zasuwami z napędami ręcznymi.
- Możliwości recyrkulacji osadu przez układ grzewczy zapewniającą ciągłość pracy na wypadek awarii dowolnej pompy lub wymiennika - nie dopuszcza się przyporządkowywania urządzeń obiegu grzewczego, tj. każda pompa wirowa i każdy wymiennik ciepła winny pracować dowolnie ze sobą. Pompy wirowe należy połączyć po stronie tłocznej, umożliwiając pracę dowolnej pompy z dowolnym wymiennikiem.
- Tłoczenie osadu w górnej części obu WKF (na kopule) w jeden z trzech możliwości:
    - pod zwierciadło,
    - nad zwierciadło
    - powyżej poziomu biogazu w sposób rozdeszczający osad, zapewniający gaszenie piany i topienie ewentualnych części pływających.
- Wzruszania osadu w rejonie dna/stożku dennym nowego WKF – z uwagi na możliwość osadzania się części stałych. Układu połączeń umożliwiający pobór osadu ze ściany do obiegu grzewczego i przepłukanie dna/stożka dennego poprzez tłoczenie osadu przewodem dennym ssawnym układu obiegu grzewczego.
- Udrażniania – przepłukania rurociągów osadu dla których istnieje prawdopodobieństwo zakorkowania lub zagazowania;
- Opróżniania komór WKF - po zrzucie grawitacyjnym do wyrównania poziomów ze zbiornikami osadu przefermentowanego, należy zapewnić możliwość pompowego opróżnienie pozostałości.
- Odpowietrzania przewodów osadowych - orurowanie instalacji oraz rozmieszczenie urządzeń powinny być poprowadzone w sposób umożliwiający ich samoczynne odgazowanie.
- Działania przelewu awaryjnego - w sytuacjach awaryjnych przewiduje się możliwość automatycznego przelewania się nadmiaru osadu do kanalizacji wewnętrznej na terenie oczyszczalni ścieków.
- Obejście nowej komór fermentacyjnych i skierowanie osadów do istniejącego WKF (ob. 28 – sytuacja awaryjna);

- Zasilania wymienników ciepła wodą grzewczą;
- Dozowania chemii procesowej pozwalająca na dozowanie do osadów preparatów w ilościach nie większych niż 5 l na dobę, wraz z zasobnikiem (max. 25 l) i możliwością podpięcia opakowania fabrycznego.

Osad fermentujący, odbierany z dna lub ściany każdej komory fermentacyjnej (opcja do wyboru przez operatora), będzie wprowadzony do maszynowni i kierowany poprzez indywidualny macerator z obejściem do jednej z dwóch (pracujących w systemie 1+1) pomp wirowych recyrkulacji grzewczej – dwie nowe. W podstawowym układzie pracy ruch odbywać się będzie jedną pompą obiegową na każdy WKF, z możliwością pracy jednoczesnej dwoma pompami (wymagany dobór średnic na pracę dwóch jednostek, tj. 250 - 300 m^3/h). Przewiduje się ciągłą pracę układu pompowego i regulację dostawy ilości ciepła poprzez sterowanie temperaturą wody zasilającej wymienniki ciepła. Zakłada się zabudowę (w obiekcie 26.1) dwóch nowych wymienników o mocy umożliwiającej dogrzanie podawanego osadu oraz pokrycie wszelkich strat dla nowego WKFu (przy obliczeniowej temperaturze fermentacji 41 - 42°C). Należy założyć pracę jednym wymiennikiem do zagrzewania WKF – drugi wymiennik jako rezerwowy. Zasilanie wymienników ciepła w wodę grzewczą należy wykonać wykorzystując nowe zawory trójdrogowe oraz indywidualne pompy obiegowe. Zawór winien służyć do podmieszania wody ochłodzonej w wymienniku, tak, aby był on zasilany wodą o obniżonych parametrach, co wpłynie na wydłużenie okresów pomiędzy czyszczeniem wymienników – indywidualnie dla każdego z wymienników. Orurowanie poprowadzić z minimalnymi stratami, tj. wymienniki zabudować bezpośrednio nad pompami (bez zbędnych kolanek).

Pompy obiegowe osadu grzewczego: wirowe, z silnikiem chłodzonym powietrzem, zasilane poprzez przemienniki częstotliwości. Silnik połączony z pompą sprzęgłem. Wirniki otwarte, z wolnym przelotem min. 80 mm. Wydajność pomp robocza min. 200 m^3/h każda, dopuszczone do pracy przy osadach gęstych (min. 6% suchej masy). Wysokość podnoszenia – dobrana do oporów układu, przy uwzględnieniu maksymalnych oporów wynikających z pompowania osadu oraz oporów wymiennika. Pompy obiegu grzewczego: odpowietrzanie poprzez zawory znajdujące się pod zaworami zwrotnymi, odwadnianie – poprzez odwadniacze w króćcach ssawnych.

Pompy wyposażyć w zawory zwrotne kulowe. Z uwagi na możliwość blokowania zaworów oraz możliwość różnych kierunków pompowania, za pompami załadowczymi zastosować zasuwy nożowe z napędem ręcznym.

Do płynnej regulacji zasilania w ciepło (należy zastosować obligatoryjnie regulację jakościową, a nie ilościową) zastosować zawory trójdrogowe z pozycjonerami. Każdy z wymienników wyposażyć w indywidualny zawór oraz własną pompę obiegową (wymuszającą obieg wymiennika i pobór schłodzonej wody zza wymiennika poprzez zawór trójdrogowy).

Przewody osadowe i wodne zaizolować. Płaszcz wykonać ze stali nierdzewnej, grubości min. 0,3 mm.

Zasuwy nożowe zarówno w wykonaniu z napędami ręcznymi, jak i elektrycznymi.

Każdy z obiegów zaopatrzony w pomiar pH i w armaturze demontowalnej pod ciśnieniem.

Dodatkowo należy przewidzieć zainstalowanie czujników temperatury przed i za każdym z wymienników ciepła.

Na obiegach przewidzieć króćce odwodnienia, opłukania, odgazowania, poboru próbek, 2 cale, z lokalizacją do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie montażu.

Wyposażenie technologiczne:

a) Macerator frezowy:
- Wydajność: 150 - 300 m^3/h;
- Moc napędu: ~ 5,5 kW;
- Szerokość frezów 8,0 mm pojedynczo wymienne frezy;
- Ilość pojedynczych frezów na wale min. 6 szt.;
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.2 niniejszego opracowania*;
- Ilość: 2 szt.

b) Pompa obiegowa (cyrkulacji):
- Wydajność: 200 m^3/h;
- Wysokość podnoszenia: 8,6 – 10 m;
- Moc napędu: ~ 21 kW;
- Rodzaj: wirowa, z wolnym przelotem min. 80 mm, dostosowana do pracy przy osadach gęstych (min. 6% suchej masy);
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.4 niniejszego opracowania*;
- Ilość: 2 szt.

c) Wymiennik ciepła:
- Typ: rura w rurze,
- Zawartość suchej masy osadu: do 6 %,
- Wykonanie materiałowe: rury, kształtki i podpory: stal nierdzewna AISI 304L,
- Wyposażenie: izolacja termiczna i blacha aluminiowa,
- Moc grzewczą wymiennika ciepła dobrać na etapie projektu tak aby wewnątrz nowej komory fermentacji utrzymać temperaturę 42°C,
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.18 niniejszego opracowania*;
- Ilość: 2 szt.

d) Pomiar pH:
- Zakres pomiarowy:
  - pH: 0...14,
- ciśnienie: do 10 bar,
- temperatura medium: 0….+100°C,
- Ilość: 2 szt.,
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.14 niniejszego opracowania*.

e) Przepływomierze:
- minimalna przewodność cieczy ≥ 5 µS/cm,
- błąd pomiarowy 0,5%± 1 mm/s,

- temperatura medium +5°C…+110°C,
- temperatura otoczenia -10°C…+60°C,
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa,
- praca bez odcinków prostych przed i za urządzeniem, niezależnie od profilu przepływu – tzw. 0xDN
- stopień ochrony czujnika IP66/67
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.8 niniejszego opracowania*;
- Ilość: 2 szt.:
    - po 1 szt. na zasileniu osadem zagęszczonym/kosubstratem „wpinający się" do rurociągu cyrkulacji na dany WKF,
    - po 1 szt. na rurociągu cyrkulacji osadu danego WKFu.

f) Pomiar temperatury:

- 4-przewodowy czujnik Pt100 klasy A
- pochwa termometryczna wykonana z 316L
- wymienny wkład pomiarowy z izolacja mineralną
- przetwornik programowalny 4...20 mA
- długość czujnika dostosowana do warunków panujących w miejscu montażu
- stopień ochrony IP66/68
- akredytowana kalibracja zgodna z certyfikacją HACCP
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.12 niniejszego opracowania*;
- Ilość: 4 szt. (przed i za każdym wymiennikiem ciepła)

g) Zasuwy nożowe:

- Zabudowa: międzykołnierzowa,
- Korpus: żeliwo szare min. GG25 pokrycie EPOXY,
- Zawieradło (nóż): stal nierdzewna AISI316,
- Wrzeciono: stal nierdzewna 1.4104, 430F,
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.16 niniejszego opracowania*;
- Napęd:
    - Elektryczny - na rurociągach zasilających osad zagęszczonym/kosubstratem „wpinający się" do rurociągu cyrkulacji na dany WKF oraz na rurociągach za wymiennikami ciepła. Wymagania techniczne do napędu elektrycznych zostały *opisane w pkt. 6.3.4.17 niniejszego opracowania*,
    - Ręczny – na pozostałych zasuwach,
- ~~Proponowane rozmieszczenie zasuw nożowy zostało przedstawiono na schemacie technologicznym stanowiącym załącznik do niniejszego opracowania.~~

h) Zawór zwrotny kulowy

- Kula: guma NBR,
- Ciśnienie maks.: 16 bar,
- Zakres temp.: +5°C …90°C,
- Korpus, pokrywa, płyta wraz z dociskiem winna być wykonana z żeliwa szarego,
- Zawory zamontować na rurociągach tłocznych poszczególnych pomp.

i) Instalacja do dozowania chemii procesowej w ilości max. 5 dm^3/dobę.

j) Pompa opróżniająca:
- Wydajność: 40-100 m^3/h;
- Wysokość podnoszenia: ~12 m;
- Moc napędu: ~ 11 kW;
- Rodzaj: wirowa, z wolnym przelotem min. 80 mm, dostosowana do pracy przy osadach gęstych (min. 6% suchej masy);
- Pozostałe wymagania zostały opisane w pkt. 6.3.4.4 niniejszego opracowania;
- Ilość: 1 szt.

Roboty elektryczne i AKPiA

- Należy zaprojektować i wykonać system detekcji gazów (siarkowodoru i metanu),
- Należy zaprojektować i wykonać pomiar temperatury, przepływu, pH
- Należy zaprojektować i wykonać zasilanie elektryczne dla nowoprojektowanych urządzeń,
- Należy zapewnić przekaz danych do centralnej dyspozytorni i wizualizację w SCADA oraz raportowanie,
- Należ przewidzieć możliwość ręcznego załączania i wyłączenia urządzeń zainstalowanych na obiekcie – zarówno z centralnej dyspozytorni jak i lokalnie,
- Należ zaprojektować i wykonać oświetlenie elektryczne oraz pozostałe instalacje ogólnego przeznaczenia – jeśli zasadne.

6.3.3.7. Wydzielona Komora Fermentacyjna nowa (ob. 28.1) (obiekt przewidziany do realizacji w ramach zamówienia)

Wymaga się wykonania komory fermentacyjnej o identycznej pojemności jak istniejąca komora fermentacyjna (ob. 28), co zapewnia pełną symetryzację układu i zastępczość utrzymania ruchu i obróbki osadów nawet w przypadku konieczności opróżnienia jednej z komór. Należy zapewnić możliwość pracy równoległej i szeregowej poprzez budowę połączeń między obiektami oraz wyposażenie w niezbędne urządzenia (pompa, macerator, zasuwy, itd.), dodatkowo należy zapewnić miejsca do spustu osadu i możliwości czyszczenia ciśnieniowego rurociągów. Szeregowe połączenie musi umożliwiać pracę w obie strony. W systemie SCADA należy umożliwić sterowanie pompą przerzutową między WKF według zadanych poziomów.

UWAGA!! Komorę należy zaprojektować w takich sposób, a żeby możliwe było prowadzenie procesu fermentacji w temperaturze 40 – 42°C wewnątrz komory.

Wymaga się wykonania komory identycznej konstrukcyjnie (w sensie kształtu, nie rozwiązań układu zbrojenia, itp.) jak obecnie eksploatowana. Geometria komory ma być identyczna.

Wykonać pomost pomiędzy komorami, zapewniający pełną komunikację na obie komory. Wejście na nowy WKF z wykorzystaniem istniejącej klatki schodowej.

Konstrukcja komory:

Przedmiotowy obiekt stanowi przestrzenną budowlę żelbetową w kształcie walca

posiadającego dno w formie stożka otwartego górą i przechodzącego w część walcową. Od góry zbiornik zamknięty jest dachem również w kształcie stożka. Komora żelbetowa o średnicy wewnętrznej Ø16m oraz całkowitej wysokości wewnętrznej 16m. Pojemność czynna komory 2200 m^3. Dolna i górna część komory o wysokości 4m wykonana w formie stożka ściętego o nachyleniu ściany bocznej ok. 35°. Komora zagłębiona w gruncie na głębokości ok. 6m. Ściany komory ocieplone styropianem. Na stropie komory wykonana kieszeń przelewowa o wymiarach w świetle 1,1x1,35m, w której zamontowane są rurociągi technologiczne.

W celu ujęcia biogazu z komory w stropie wykonać otwór o średnicy Ø3,5m. Na otworze zamontować kopułę Ø3,5m z wyposażeniem technologicznym. Do kopuły oraz kieszeni przelewowej zrealizować dojście pomostami wyposażonymi w barierki ochronne.

Na obwodzie komory na wysokości 1,1m od terenu dwa otwory rewizyjne Ø800.

Konstrukcja zaprojektowana z wykorzystaniem betonu min. klasy C30/37 oraz zazbrojone stalą min. klasy AIIIN gat BST500S

Konstrukcja posadowiona na stożkowym fragmencie dolnej części komory. W celu zmniejszenia nacisków na grunt i ustabilizowania całej konstrukcji dodatkowo doprojektować poziomą płytę fundamentową w kształcie pierścienia. Część fundamentowa zbiornika winna posiadać płytę żelbetową monolityczną o grubości min. 50cm. Płyta oparta jest na podlewce z chudego betonu o grubości 10cm wyprofilowanego na podłożu z odpowiednio przygotowanego podłoża gruntowego. Podłoże to to min. 1m grubości warstwa piasku, żwiru i drobnego kamienia, którą należy wykonać jako wymianę gruntu w miejsce rodzimego gruntu o niestabilnej strukturze pod wpływem opadów atmosferycznych. Wymiana gruntu powinna być wykonana po uprzednim wybraniu gruntu rodzimego. Z uwagi na konieczność uzyskania odpowiedniej szczelności betonu, przerwy technologiczne w betonowaniu należy zabezpieczyć taśmami uszczelniającymi rozprężnymi do uszczelnienia przerw w betonowaniu. Można zastosować dowolne taśmy bentonitowe lub podobne z atestami do stosowania w budowlach hydrotechnicznych w agresywnym środowisku. Konstrukcja i zbrojenie dolnej części komory mają zostać przystosowane do oparcia na niej mieszadła o ciężarze do 30t. Wszystkie elementy stalowe klatki schodowej i innego wyposażenia komory mogą być przykręcane do powłoki komory za pośrednictwem tylko i wyłącznie kotew chemicznych. Nie wolno stosować kotew mechanicznych. Mogłoby to spowodować, szczególnie przy dużych średnicach kotew, zarysowanie ścian żelbetowych co doprowadziłoby z czasem do penetracji wilgoci pod ciśnieniem do zbrojenia.

Uwaga: Należy przewidzieć w obliczeniach konstrukcyjnych zbiornika możliwość okresowej pracy WKF w temperaturze 50°C.

Poziomy (wymagane identyczne co obecnej komory):

- poziom posadowienia konstrukcji żelbetowej 239.54 m npm,
- poziom korony zbiornika 256.04 m npm.

Podstawowe materiały:

- chudy beton C8/10,
- beton w konstrukcjach żelbetowych monolitycznych C30/37 (pH=6,5-7,5; XC 4; XA 1;

XM 2).

- stal zbrojeniowa A IIIN np. BST500S,
- izolacje przeciwwilgociowe: na chudym betonie stosować min. 2 x folie PCV gr. 0,2 mm.

W przerwach w betonowaniu stosować taśmy bentonitowe układane w osi ściany żelbetowej.
Ściany żelbetowe od strony gruntu zabezpieczyć p. wilgociowej przez dwukrotne smarowanie emulsją asfaltowo-kauczukową (grubość powłoki min. 1 mm).
Izolacja ze styropianu z pokryciem z tynków.

Układ technologiczny WKF ma zapewniać:

a. pobór z dna lub z pobocznicy (ściany) WKF w dolnej części – do wyboru przez operatora,
b. tłoczenie osadu w górnej części obu WKF (na kopule) w jeden z trzech możliwości:
    - Pod zwierciadło,
    - Nad zwierciadło
    - powyżej poziomu biogazu w sposób rozdeszczający osad, zapewniający gaszenie piany i topienie ewentualnych części pływających.
c. odbiór do obiegu WKF wtłoczonego osadu zmieszanego i dowożonego do obiegu grzewczego z opcją podawania przed i za pompę obiegową (celem prawidłowego zaszczepienia osadu),
d. zrzut osadu przefermentowanego w postaci wyporowej – z dna WKF, poprzez przelew regulowany do zbiornika osadu przefermentowanego, zbiornika do odwadniania,
e. mieszadło pionowe wolnoobrotowe z rurą centralną, o mocy dobranej do komory, ok. 11 kW, zasilane poprzez przemiennik częstotliwości,
f. układ połączeń umożliwiający pobór osadu ze ściany do obiegu grzewczego i przepłukanie stożka dennego poprzez tłoczenie osadu króćcem ssawnym pompy obiegowej,
g. układ połączeń umożliwiający pobór osadu ze ściany (jw.) oraz przepłukanie strumieniem tłocznym przewodu przelewowego osadu przefermentowanego,
h. przelew awaryjny WKF,
i. spust części pływających,
j. układ umożliwiające awaryjne przekierowanie (tzw. „przerzut") zawartości komory (osadu) do istniejącego WKF ob. 28,
k. układ wyposażyć w obejście umożliwiające pracę równoległą i szeregową istniejącego i projektowanego WKFu.

Wyposażenie technologiczne:

a) Mieszadło:

- Rodzaj: mieszadło z rurą centralną,
- Śmigło: trzy łopatowe, o średnicy ~2900 mm,
- Uszczelnienie: cieczowe, typu labirynt,
- Łożysko: zespół łożyska wsporczego w obudowie,

- Moc napędu: ~ 11,0 kW;
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.19 niniejszego opracowania*;
- Ilość: 1 szt.

b) Pomiar poziomu:
- Rodzaj pomiaru: radar,
- Ilość:
    - 1 szt. do mierzenia poziomu osadu WKF-u,
    - 1 szt. do mierzenia poziomu w kieszenie przelewowej,
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.10 niniejszego opracowania*;

c) Sygnalizacja piany w WKF'ie:
- Rodzaj pomiaru: metoda pojemnościowa,
- Ilość: 2 szt.:
    - 1 szt. sygnalizacja a niższym poziomie (bliżej zwierciadła poziomu),
    - 1 szt. uruchamiająca gaszenie piany za pomocą wody technologicznej.
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.11 niniejszego opracowania*;

d) Pomiar temperatury:
- 4-przewodowy czujnik Pt100 klasy A
- pochwa termometryczna wykonana z 316L
- wymienny wkład pomiarowy z izolacja mineralną
- przetwornik programowalny 4...20 mA
- przyłącze G1/2 ze stali k.o. lub kołnierz DN25 (w zależności od średnicy osłony)
- długość czujnika dostosowana do warunków panujących w miejscu montażu
- stopień ochrony IP66/68
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.12 niniejszego opracowania*;
- Ilość: 3 szt.

e) Zasuwy nożowe:
- Zabudowa: międzykołnierzowa,
- Korpus: żeliwo szare min. GG25 pokrycie EPOXY,
- Zawieradło (nóż): stal nierdzewna AISI316,
- Wrzeciono: stal nierdzewna 1.4104, 430F,
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.16 niniejszego opracowania*;
- Napęd:
    - Elektryczny - na rurociągach zasilających osad zagęszczonym/kosubstratem „wpinający się" do rurociągu cyrkulacji na dany WKF oraz na rurociągach za wymiennikami ciepła. Wymagania techniczne do napędu elektrycznych zostały opisane w pkt. 6.3.4.17 niniejszego opracowania,
    - Ręczny – na pozostałych zasuwach,
- Proponowane rozmieszczenie zasuw nożowy zostało przedstawiono na schemacie technologicznym stanowiącym załącznik do niniejszego opracowania.

f) Przepływomierz biogazu:
- metoda pomiaru ultradźwiękowa
- kompensacja wpływu wilgotności biogazu na dokładność pomiaru
- pomiar zawartości metanu

- pomiar energii, wartości opałowej, liczby Wobbego
- temperatura medium 0°C...+80°C
- ciśnienie absolutne medium: 0,7...11 bar
- temperatura otoczenia -40°C...+60°C
- dopuszczenie dla stref zagrożonych wybuchem (ATEX II 2G Ex ia)
- Pozostałe wymagania zostały opisane w *pkt. 6.3.4.15 niniejszego opracowania*;
- Ilość: 1 szt.

g) Pomiar ciśnienia:

- Manowakuometr tarczowy o skalo minus 5 plus 60 mbar
- Czujnik ciśnienia z transmisja do dyspozytorni
  Ilość 1 + 1 szt

h) Bezpiecznik cieczowy:

- Ciśnienie maksymalne: 50 mbar,
- Nadciśnienie zadziałania: ~30 mbar,
- Wydatek nadciśnienia: ~150 m^3/h,
- Podciśnienie zadziałania: ~5 mbar,
- Ilość: 1 szt.

i) Wizjer:

- Średnica króćca przyłączeniowego: DN400,
- Owiercenie: PN10,
- Ciśnienie robocze: 25 mbar,
- Ciśnienie maksymalne: 40 mbar,
- Wyposażenie: wycieraczka, pokrywa,
- Ilość: 1 szt.

j) Ujęcie biogazu:

- Przepustowość nominalna: 200 m^3/h,
- Przepustowość max: 300 m^3/h,
- Owiercenie: PN10,
- Ciśnienie robocze: 25 mbar,
- Ciśnienie najwyższe próbne: 60 mbar,
- Instalacja do zraszania piany pod kopułą stożka WKF,
- Wymagane ciśnienie wody: min. 1 bar,
- Wydatek jednej dyszy: ~69 l/min (dla 1 bar/1 dyszę),
- Materiał dyszy: polipropylen,
- Wyposażenie:
  i. Przepustnica odcinająca wypływ biogazu do instalacji,
  ii. Kominek wydmuchowy z przepustnicą upustową,
  iii. Manowakuometr tarczowy,
  iv. Przetwornik ciśnienia,
- Wykonanie materiałowe:
  v. Materiał korpusu: 1.4301,
  vi. Materiał przepustnicy:
  vii. Korpus: żeliwo,
  viii. Dysk, wałek: stal nierdzewna,

ix. Uszczelnienie: EPDM,

- Oprawa manometru: stal nierdzewna AISI 1.4301,
- Materiał: uszczelek: EPDM,
- Element złączne: stal nierdzewna: 1.4301,

Ilość: 1 szt.

k) Przelew teleskopowy:

- Zakres przesuwu: ± 90 cm (zweryfikować na etapie projektu),
- Napęd: ręczny ze wskaźnikiem położenia przelewu,
- Wykonanie: stal nierdzewna: AISI 304,
- Ilość: 1 szt.

l) Instalacja dozowania chemii procesowej

- Wykonanie: stal nierdzewna: AISI 304L,
- Ilość: 1 szt.

Roboty elektryczne i AKPiA

- Należy zaprojektować i wykonać zasilanie elektryczne dla nowoprojektowanych urządzeń,
- Należy zapewnić przekaz danych do centralnej dyspozytorni, wizualizację w SCADA oraz raportowanie,
- Należ przewidzieć możliwość ręcznego załączania i wyłączenia urządzeń zainstalowanych na obiekcie – zarówno z centralnej dyspozytorni jak i lokalnie,
- Należ zaprojektować i wykonać oświetlenie elektryczne oraz pozostałe instalacje ogólnego przeznaczenia – jeśli zasadne.

6.3.3.8. Sieć biogazowa z wyposażeniem

Równolegle z budową nowej komory fermentacyjnej (WKF – ob.28.1) będą budowane następujące elementy sieci biogazu i urządzenia instalacji biogazu:

a. Ujęcie biogazu o średnicy DN200 z rozszerzeniem DN400 tuż nad kopułą. Na rurociągu DN200 za rozszerzeniem rura upustowa z przepustnicą ręczną. Materiały ujęcia biogazu ze stali gat.017N12M2T (oznaczenie niemieckie 1.4401, lub amerykańskie AISI 316), izolowanej termicznie.
b. Odcinek pionowy nadziemny wzdłuż ściany projektowanego WKF ze stali gat.017N12M2T (oznaczenie niemieckie 1.4401, lub amerykańskie AISI 316), izolowanej termicznie, sugerowana średnica DN200, do studni-łapacza zanieczyszczeń stałych i piany.
c. Studnia-łapacz zanieczyszczeń stałych i piany (S-ŁZ) przy zejściu biogazu z WKF DN200. Studnia z zamknięciem wodnym, z rurami u-profilowanymi do spływu cząstek stałych do wody w zamknięciu, z wentylacją, czujnikiem metanu, samoczynnym odpływem nadmiaru kondensatu do kanalizacji, włazem, czujnikiem poziomu z przekazem do dyspozytorni. studnia-łapacz zanieczyszczeń stałych. Konstrukcja projektowana, wlot kondensatu z ewentualnymi cząstkami stałymi do zamknięcia wodnego ze stali nierdzewnej 1.4401 w studni z kręgów betonowych 120 cm.
d. Odcinek podziemny z PE o średnicy odpowiadającej średnicy nominalnej rury stalowej DN 200 od studni-łapacza zanieczyszczeń stałych do kolektora wlotowego

odsiarczalników, to jest do spięcia wlotu do odsiarczalników istniejących i projektowanych

e. Rozdzielacz DN300 z wlotem biogazu z nowego WKF-u i pozostawionym króćcem z zaworem klapowym i zaślepką DN200 do podłączenia wlotu biogazu z istniejącej komory WKF po jej modernizacji. Rozdzielacz nad terenem na wspornikach, izolowany termicznie.
f. Podgrzewacz biogazu. Wymiennik ciepła typu rury w rurze, biogaz pobierający ciepło w rurkach, czynnik grzewczy roztwór wodny glikolu w przestrzeni międzyrurkowej.
g. Zestaw dwóch odsiarczalników analogicznych do zestawu istniejących dwóch odsiarczalników (dwa zestawy połączone rozdzielaczami z obejściem).
h. Odcinek nadziemny z wylotu biogazu z kolektora wylotowego z odsiarczalników do węzła rozdzielczego biogazu, DN300.
i. Wymiana sieci biogazu od odsiarczalników do istniejącego zbiornika biogazu na DN300 (PE).
j. Studnie kondensatu (szt.2): na odcinku wylot z odciarczalników-zbiornik biogazu i wylot z odsiarczalników-węzeł tłoczny. Samoczynne z zamknięciem wodnym z wentylacją, czujnikiem metanu, włazem, czujnikiem poziomu z przekazem do dyspozytorni,
k. Odcinek sieci biogazu DN 300 (PE) ze studnią kondensatu do nowoprojektowanego węzła tłocznego biogazu.
l. Węzeł tłoczny biogazu. Wolnostający obiekt kontenerowy z dwoma dmuchawami biogazu, rurociągami, armaturą, pomiarami, w celu przetłoczenia biogazu przez instalację osuszania, filtracji i zapewnienia ciśnienia dyspozycyjnego do spalania w agregatach kogeneracyjnych i kotłach grzewczych.
m. Odcinek nadziemny od wylotu z węzła rozdzielczego do istniejącej instalacji osuszania i filtracji biogazu, DN200
n. Elementy pomiarowe: analizator biogazu stacjonarny za instalacją odsiarczania i za węzłem filtracji. Mierzone gazy: metan, siarkowodór, tlen.
o. Zawory klapowe na każdym wlocie i wylocie:
   studni łapacza-zanieczyszczeń,
   odsiarczalników,
   węzła rozdzielczego,
   węzła osuszania i filtracji,
p. Obejścia rurociągów z rur o średnicy wlotów:
   Podgrzewacza biogazu,
   odsiarczalników,
   węzła rozdzielczego.

Obiekty istniejące do połączenia z projektowanymi:
- komorą fermentacyjną WKF nr 28,
- zbiornikiem biogazu nr 34,
- pochodnią biogazu nr 35,
- węzłem osuszania biogazu i filtracji siloksanów.

Sieć należy zwymiarować na maksymalne, docelowe możliwe przepływy biogazu, tj.

400 Nm^3/h docelowej produkcji i min. 400 Nm^3/h zużycia jednoczesnego. Maksymalną produkcję każdej z komór przyjąć nie mniejszą niż 300 Nm^3/h.

Na liniach biogazu zabudować pomiary: produkcji biogazu w każdym WKF indywidualnie, zużycia w każdym agregacie indywidualnie, zużycia w kotłach, na pochodni.

Ponadto obiekty należy wyposażyć w:

- Układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu PLC / SCADA.
- Oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- Niezbędną armaturę i okablowanie
- Elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- Niezbędne stanowiska robocze
- Pomosty i podesty robocze
- Niezbędne ciągi komunikacyjne piesze i transportowe (w tym opaski z kostki wibroprasowanej).

Wokół wszystkich elementów sieci biogazowej wykonać utwardzenie terenu z kostki wibroprasowanej (cały obszar). Wykonać dojścia (chodniki).

Wszystkie sygnały, wartości mierzone i stany przekazywane do systemu AKPiA oczyszczalni.

Uwaga 1: Opisana w niniejszym PFU instalacja biogazu do wybudowania, będzie projektowana ze świadomością, że po wybudowaniu nowej komory fermentacyjnej, istniejąca komora fermentacyjna będzie wyłączona z eksploatacji w celu modernizacji. Docelowo obydwie komory fermentacyjne, wraz z rurociągiem biogazu, studnią-łapaczem zanieczyszczeń, rurociągiem do kolektora podgrzewacza biogazu mają być identyczne.
W celu maksymalnego skumulowania biogazu generowanego w dwóch komorach fermentacyjnych zostanie w przyszłości wymieniony zbiornik biogazu na większy.
W celu maksymalnego spożytkowania generowanego biogazu może okazać się w przyszłości potrzebny kolejny agregat kogeneracyjny.

Uwaga 2: *Opis wymagań jakościowych urządzeń biogazu w punktach. 6.3.4.5, 6.3.4.6, 6.3.4.13. 6.3.4.15 6.3.4.20. 6.3.4.21 6.3.4.22, 6.3.4.23.*

6.3.4. Wymagania dla urządzeń technologicznych i instalacji

6.3.4.1. Pompy rotacyjne

Pompy wyposażyć w zabezpieczenie elektroniczne od przekroczenia ciśnienia, z wyświetlaczami pomiaru ciśnienia.
Pompy muszą mieć dla każdej aplikacji zapas ciśnienia min. na poziomie 2 barów powyżej obliczeniowe ciśnienie pracy. Jeżeli podczas rozruchu ciśnienie będzie wyższe niż obliczeniowe, Wykonawca wymieni pompy na stosownie większe.
Pompy zasilające (załadowcze) i przeładowcza regulowane poprzez przemienniki częstotliwości.

a. Konstrukcja – pompa wyporowa rotacyjna

b. Całkowite wyłożenie korpusu wymiennymi elementami ochronnymi – wkładki obwodowe i osiowe
c. Tłoki o geometrii śrubowej
d. Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą
e. Wewnętrzne rdzenie wałów bez kontaktu z pompowanym medium
f. Niewrażliwość na pracę "na sucho"
g. Możliwość transportu medium z zawartością ciał włóknistych
h. Możliwość przeprowadzenia inspekcji bez demontażu instalacji rurociągowej
i. Możliwość przeprowadzenia serwisu bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana tłoków, uszczelnień, elementów obwodowych i osiowych, itp.)
j. Zdolność przenoszenia nieplastycznych ciał stałych min. 40mm

Uwagi: Pompy osadowe wszystkich aplikacji muszą zostać zunifikowane z pompami istniejącymi.

6.3.4.2. Maceratory

Należy stosować rozdrabniacz jedynie w wersji o dwóch wałach napędowych.

Montaż na rurociągach poziomych. Przystosowanie do pracy ciągłej na sucho, z napędem elektrycznym. Układ musi być wyposażony w programowany system antyblokujący z rewersem.

Podstawowe wymagania:

- Konstrukcja – rozdrabniacz dwuwałowy frezowy
- Jednostronne ułożyskowanie wałów
- Szerokość frezów do 8,0 mm
- Ilość pojedynczych frezów na każdym wale min. 6 szt.
- Możliwość wymiany pojedynczych frezów, a nie całego zestawu frezów
- Zróżnicowana geometria frezów obu wałów
- Poziomo zamontowane wały
- Przeciwbieżna praca frezów
- Zróżnicowana prędkość obrotowa frezów
- Wykonanie materiałowe frezów - stal narzędziowa utwardzana
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez wymontowywania urządzenia oraz napędu oraz bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana frezów, uszczelnień, elementów ochronnych, itp.)
- Prędkość obrotowa napędu w zakresie 120-150 obr./min
- Napęd podłączony poprzez elastyczne sprzęgło kłowe
- Montaż na wspólnej ramie z pompą

Uwagi: maceratory wszystkich aplikacji muszą zostać zunifikowane z maceratorami istniejącymi.

6.3.4.3. Mieszadła pionowe

Konstrukcja mieszadła całkowicie eliminuje niebezpieczeństwo zablokowania substancjami włóknistymi.

- Mocowanie pionowo w zbiorniku, na kołnierzu montażowym (wielkość kołnierza dobrana na etapie projektowania)
- silnik wyposażony w termistory dla sterowania falownikiem; silnik chłodzony powietrzem; przekładnia, walcowa-płaska,
- wał pionowy,
- łożyskowanie wału - zespołu łożyska wsporczego w obudowie; uszczelnienie radialne w obudowie zespołu łożyska wsporczego;
- elementy mieszające –mieszadło łopatowe (ilość łopat uzależniona od rodzaju mieszanego medium - dobrać na etapie projektowania), łopaty spawane do piasty,
- powierzchnia styku elementów mieszadła będących w kontakcie z medium mieszanym wykonana ze stali nierdzewnej AISI 304; pozostałe elementy według specyfikacji producenta, to jest stal węglowa konstrukcyjna lub żeliwo z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- mieszadło przystosowane do pracy nawrotnej (w obu kierunkach) dla funkcji samooczyszczenia
- parametry mieszanego medium – rodzaj: osad zagęszczony, osad surowy i dowożony; zaw. suchej masy: max. 6,5%.

Uwaga!! mieszadła doposażyć w skrzynkę sterowniczą (skrzynka stacjonarna) do zabudowy w sterowni, wyposażona w falownik z możliwością pracy w obu kierunkach, w tym czasowy start i zatrzymanie oraz podstawowe modułu (wyłącznik prądowy, bezpiecznik, lampka statusu – praca, wyłączony, awaria).

6.3.4.4. Pompy obiegowe komór fermentacyjnych

Pompy obiegowe osadu grzewczego: wirowe, z silnikiem chłodzonym powietrzem. Silnik połączony z pompą sprzęgłem. Wirniki otwarte, z wolnym przelotem min. 70 mm. Wydajność pomp minimum 200 m^3/h każda, dopuszczone do pracy przy osadach gęstych (min. 6% suchej masy). Wysokość podnoszenia – dobrana do oporów układu, przy uwzględnieniu maksymalnych oporów wynikających z pompowania osadu oraz oporów wymiennika, nawet przy jego częściowym zarośnięciu. Maksymalne obroty – 1000/min.

- Wyposażone w uszczelnienia mechaniczne przedzielone komora olejową, komora wypełniona olejem niegroźnym dla środowiska
- Musi być możliwa wymiana jednego lub dwóch uszczelnień – uszczelnienia nie mogą być zblokowane
- Uszczelnienia musza być znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi – dostępne u różnych producentów – nie uzależniać użytkownika od jednego dostawcy
- Pompy muszą posiadać taka konstrukcję, by nie trzeba było wykonywać instalacji płuczącej uszczelnień i doprowadzać z zewnątrz mediów
- Łożyska musza być znormalizowane – dostępne u różnych producentów

- Pompa musi być napędzana poprzez silnika znormalizowany, dostępny od różnych producentów, z zasilaniem poprzez przemiennik częstotliwości
- Silniki muszą być chłodzone powietrzem bez konieczności wykonywania zewnętrznej instalacji
- Agregat musi mieć budowę umożliwiającą wymianę, regulację lub regenerację części hydraulicznych zużywających się, np. pierścieni uszczelniających
- Pompy powinny być wyposażone w króciec ssawny z otworem rewizyjnym
- Silnik powinien mieć wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika
- Śruby łączące elementy składowe pompy powinny być wykonane ze stali nierdzewnej
- Ustawienie poziome agregatu
- Połączenie napędu z silnika na pompę za pomocą sprzęgła oponowego
- Podstawa żeliwna (tłumiąca ewentualne drgania wywołane przepływem medium zawierającego bąble gazu)
- Sygnały monitorujące pracę silnika (przeciążenie) przekazywane do systemu AKPiA oczyszczalni.
- Pompy przystosowane do współpracy z falownikiem
- Sterowanie miejscowe i zdalne. Urządzenie ma sygnalizować: praca, awaria, gotowość, częstotliwość pracy.

Uwaga! Pompa zunifikowana z istniejącymi.

6.3.4.5. Odsiarczalnia

W instalacji eksploatowanej znajduje się bateria dwóch odsiarczalników ze złożem formowanym. Odsiarczalniki projektowane należy odwzorować z istniejących: dwie sztuki, analogiczne wymiary, analogiczne złoże.

Metoda: sucha stałe złoże z symultaniczną regeneracją powietrzem, poprzez dostawienie do obecnej odsiarczalni (ob. 36) dwóch kolejnych modułów identycznych z obecnymi (ob. 36.1).

Rozdzielacze DN300 na wlocie do 4 odsiarczalników i wylocie. Obejście rozdzielaczy

Rurociągi dopływowy i odpływowy biogazu do/ z każdej komory odsiarczalni oraz bypass wyposażone w przepustnice międzykołnierzowe z dźwignią ręczną.

Przyłącza do/z odsiarczalników z zaworami klapowymi i manometrami.

Parametry techniczne istniejącej odsiarczalni biogazu (obiekt nowy jest wymagany o parametrach takich samych lub lepszych):

a. ilość reaktorów: 2szt.;
b. przepustowość nominalna: 300Nm^3/h (na 2 reaktory);
c. H2S w biogazie surowym: 1000ppm;
d. H2S w biogazie oczyszczonym: 20 ppm;
e. ciśnienie robocze: ~ 22mbar;
f. ciśnienie max. dopuszczalne: 40mbar;
g. maksymalna strata ciśnienia: 5mbar (dla świeżego zasypu);

h. Instalacja do regeneracji złoża z pompką powietrza, pomiarem stężenia tlenu, rotametrem, detektor przepływu biogazu, szafka elektryczną,
i. mikrosterownik, elektrozawór, reduktor i zawór zwrotny powietrza,
j. mechaniczny zawór bezpieczeństwa (reduktor) DN25, nadciśnienie: 70mbar

Materiał: stal gat.017N12M2T (oznaczenie niemieckie 1.4401, lub amerykańskie AISI 316), Rozdzielacze, przyłącza, odsiarczalniki w izolacji termicznej.

6.3.4.6. Podgrzewacz biogazu

Do podgrzewania biogazu w celu zmniejszenia jego wilgotności względnej, zastosowany będzie wymiennik ciepła typu płaszczowo-rurowego – wiązka rurek przez które przepływa biogaz zainstalowane w rurze osłonowej (płaszczu) w którym płynie roztwór wodny glikolu pochodzący z odzysku ciepła z agregatu kogeneracyjnego.
Biogaz na podgrzewaczu jest ogrzewany średnio do + 35°C
Przepływ obliczeniowy biogazu 600 m^3/h
Wymiennik biogaz – czynnik grzewczy:

- wolnostojący na fundamencie przez rozdzielaczem odsiarczalników,
- z obejściem,
- materiał: stal nierdzewna AISI 316;
- izolacja wymiennika z wełny mineralnej 60 mm + płaszcz z blachy nierdzewnej AISI304,
- przyłącza czynnika grzewczego 2 x DN 25,
- regulator temperatury czynnika grzewczego
- pomiary temperatury i ciśnienia biogazu lokalnie i zdalnie z transmisją danych do dyspozytorni,
- pomiary temperatury i ciśnienia czynnika grzewczego na zasilaniu i powrocie lokalnie i zdalnie z transmisją danych do dyspozytorni,

6.3.4.7. Biofiltr

Nie dopuszcza się limitu zanieczyszczeń na wlocie na biofiltr.

Należy zastosować biofiltr typowy, w którym proces oczyszczania powietrza polega na powolnym przepuszczaniu gazów przez warstwę materiału porowatego zasiedlonego przez mikroorganizmy. W określonych warunkach pracy biofiltra, zanieczyszczenia obecne w gazie wylotowym są absorbowane i ulegają stopniowemu rozkładowi na naturalne substancje takie jak woda i dwutlenek węgla. Początkowo zanieczyszczone powietrze musi być poddane wstępnemu oczyszczaniu w zintegrowanym z biofiltrem wstępnym skruberze. We wstępnym skruberze zanieczyszczony gaz zostaje ochłodzony do odpowiedniej temperatury, odpowiednio nawilżony oraz pozbawiony stałych cząsteczek. Wstępny skruber pełni również rolę buforu dla pojawiających się w powietrzu wysokich stężeń zanieczyszczeń. W skład układu przygotowania powietrza wchodzi również grzałka, zapewniająca ewentualne podgrzanie powietrza do odpowiedniej temperatury w okresie zimowym. Wstępnie przygotowane powietrze rozprowadzane jest w kanale dystrybucyjnym a następnie przepływa z małą prędkością przez biologiczne złoże organiczne. Jako materiał filtrujący należy zastosować lawę (wypełnienie stałe). Sposób ułożenia materiału filtrującego musi zapewniać jego równomierne

napowietrzenie i gwarantować kontakt całego strumienia gazu ze złożem. W celu zapewnienia odpowiednich warunków pracy biofiltra jest konieczne, aby materiał strukturalny złoża posiadał jednolitą strukturę oraz wystarczającą wilgotność. Jako drugi, odłączalny stopień należy zastosować węgiel aktywny. Zaleca się, aby biofiltr miał budowę modularną, która pozwala na łatwy montaż na miejscu instalacji oraz budowanie biofiltrów o dowolnej wielkości filtrującej. Biofiltry wykonane z tworzywa wzmacnianego włóknem szklanym lub stali nierdzewnej kwasoodpornej charakteryzują się wysoką odpornością na korozję oraz warunki pogodowe. Zwraca się uwagę, iż obligatoryjnym wyposażeniem musi być sonda kontrolująca odczyn odcieków ze złoża, wraz z układem korekty odczynu. Odbiór powietrza do biofiltra musi posiadać regulację przepustnicami oraz odpowiednią izolację termiczną. Zasilanie wodą należy wykonać w postaci układu podwójnego – jako podstawową wykorzystując wodę technologiczną, z możliwością rezerwowego (ręczne przełączenie) zasilenia wodą czystą. Biofiltr musi posiadać możliwość regulacji wydajności – celem zmniejszenia przepływu powietrza (i zapotrzebowania ciepła) w okresie zimowym, gdy następuje mniejsza emisja aerozoli i spada uciążliwość zapachowa.

Wymaga się obudowy (konstrukcji) biofiltra ze stali kwasoodpornej lub laminatów (tworzywa wzmacnianego włóknem szklanym). Należy zwrócić uwagę, iż biofiltr dla linii zbiornika osadu zmieszanego i zbiornika osadu przefermentowanego musi być wykonany w standardzie EX z uwagi na występujące zagrożenie gazowe.

Urządzenie do neutralizacji odorów przeznaczone jest do usuwania lotnych zanieczyszczeń powietrza. Dzięki zastosowaniu odpowiedniego złoża filtracyjnego możliwa jest prawie całkowita redukcja substancji odorotwórczych, takich jak: amoniak, siarkowodór, merkaptany, aminy, aldehydy, ketony, kwasy tłuszczowe, itp.

Wymaga się zaprojektowanie urządzenia zapewniające dwuetapowe oczyszczanie powietrza, gdzie pierwszy stopień oczyszczania stanowi biofiltracja, a drugi stopień stanowi adsorpcja na wypełnieniu z węgla aktywnego. Rozwiązanie to ma gwarantować redukcję zanieczyszczeń **na dwóch stopniach oczyszczania powyżej 90% dla stopnia biologicznego i 99% dla całości instalacji**.

Wymaga się, aby zbiornik urządzenia stanowiła konstrukcja kontenerowa samonośna przystosowana do transportu oraz podnoszenia za pomocą odpowiedniego dźwigu łącznie z wypełnieniem i wyposażeniem. Wymaga się wykonania ścianek kontenera z materiału odpornego na warunki atmosferyczne w tym promieniowanie UV oraz odpornego na warunki występujące wewnątrz kontenera w komorze biofiltracji, oraz komorze adsorpcji.

Wentylator ma być umieszczony w przedziale maszynowym w wydzielonej części kontenera zapewniającej odpowiednią dźwiękochłonność.

Złoże biologiczne powinno być hermetycznie zamknięte w zbiorniku, co chroni proces od wpływu warunków atmosferycznych (mróz, śnieg, deszcz, susza).

Wypełnienie złoża biologicznego ma stanowić odpowiednio spreparowany nośnik mineralny o strukturze porowatej.

Parametry fizyczne wypełnienia złoża biologicznego:

- zawartość ziaren z frakcji 8-16 mmm >80% (wg PN-EN ISO/TS 17892-4:2004)
- wilgotność naturalna >40% (wg PN-EN ISO/TS 17892-1:2004)
- porowatość >45%
- gęstość nasypowa (przy wilgotności naturalnej) <0,7 kg/dm^3

Złoże biologiczne umieszczone w wydzielonej części kontenera urządzenia ma spełniać następujące warunki hydraulicznego obciążenia powierzchniowego złoża: <160 m^3/m^2/h

Jako wypełnienie złoża adsorpcyjnego należy zastosować impregnowany węgiel aktywny.

Wymaga się, aby parametry prowadzonego procesu oczyszczania powietrza były kontrolowane i sterowane automatycznie.

Podzespoły znajdujące się wewnątrz kontenera technologicznego:

- Średniociśnieniowy wentylator promieniowy o napędzie bezpośrednim. Obudowa, wirnik, tarcza silnika i wlot wykonane z materiału odpornego na korozyjne działanie składników zanieczyszczonego powietrza. Wirnik wyważany dynamicznie wg ISO 1940. Silnik elektryczny: Klasa izolacji – F. Stopień ochrony - IP55. Zasilanie - trójfazowe 380-420V. Wentylator w wersji EXII 3 Gc IIC T3,
- system zamgławiania złoża biologicznego składający się z armatury wody wodociągowej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego elektrozaworu oraz układu dysz zamgławiających,
- szafa kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, wyposażona we włącznik główny, lampki kontrolne zasilania i wyłącznik bezpieczeństwa, system sterowania zrealizowany na sterowniku swobodnie programowalnym PLC z dotykowym panelem operatorskim wyposażonym w kolorowy wyświetlacz o przekątnej minimum 7'', pokazujący stan pracy poszczególnych komponentów urządzenia, z graficznym obrazem procesu, i rejestracją tych danych. Wymagane zabezpieczenie ekranu panelu przed szkodliwym działaniem promieniowania UV na elewacji szafy sterowniczej.
- nagrzewnica powietrza z automatyczną regulacją mocy grzania o mocy wystarczającej do ochrony złoża biofiltracyjnego przed zamarzaniem w temperaturze otoczenia -30 C.
- wymagane funkcje systemu sterowania:
    - funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania
    - funkcja ochrony złoża przed zamrożeniem
    - wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń
    - płynna regulacja wydajności wentylatora za pomocą przetwornicy częstotliwości
    - sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych
- urządzenia pomocnicze:
    - grzejnik elektryczny o mocy 200 W komory wentylatora
    - system zabezpieczeń przed zamarzaniem wody zasilającej układu zraszania oraz odprowadzenia skroplin
    - przepływomierz na wodociągu
    - czujnik temperatury złoża biologicznego oraz czujnik temperatury złoża węglowego

    - czujnik ciśnienia
    - spust odcieków z gwintem GW 1 ¼”
    - pH – metr odcieków
    - system dozowania pożywki,
    - nagrzewnica powietrza,
- system dozowania pożywek i zasilania złoża biologicznego roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozująca o napędzie silnikiem krokowym i możliwości ustawienia dawki dozowania z rozdzielczością 1:1000 nominalnej wydajności pompy, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym,
- układ sterowania należy wyposażyć w moduł umożliwiający komunikację z nadrzędnym systemem sterowania oczyszczalni za pomocą protokołu komunikacyjnego (Profibus DP, Modbus RTU, Modbus TCP, …. etc.)
- system monitoringu on-line stężeń gazów odorotwórczych na wlocie i wylocie z urządzenia składający się z czujnika pomiarowego odpowiedniego gazu (siarkowodoru lub amoniaku) i o odpowiednim zakresie pomiaru, osuszacza próbki gazu, membranowej pompki do poboru próbek gazu, gniazda poboru próbek na wlocie i wylocie z biofiltra, armatury oraz układu zasilania i przetwarzania sygnału pomiarowego.

6.3.4.8. Przepływomierz elektromagnetyczne

Wszystkie nowe zainstalowane przepływomierz do pomiaru ilość tłoczonych osadów, kofermentu powinny być przepływomierzami elektromagnetycznymi.

Przetwornik:

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim,
- sygnalizacja błędu zgodnie NAMUR NE107,
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC,
- temperatura otoczenia -40°C…+60°C,
- obsługa za pomocą przycisków optycznych,
- wbudowane narzędzie do diagnostyki, monitoringu i weryfikacji czujnika oraz przetwornika,
- wbudowany serwer www do konfiguracji poprzez złącze RJ-45 oraz WLAN,
- komunikacja: zgodnie z projektem,
- obudowa przetwornika wykonana z AlSi10Mg,
- stopień ochrony przetwornika IP66/67,
- 3 liczniki (w przód, w tył, bilans),
- wersja kompaktowa lub rozdzielna od czujnika, z kablem producenta min. 10 m (zgodnie z projektem).

Czujnik:

- minimalna przewodność cieczy ≥ 5 µS/cm,
- błąd pomiarowy 0,5%± 1 mm/s,

- temperatura medium +5°C…+110°C,
- temperatura otoczenia -10°C…+60°C,
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa,
- praca bez odcinków prostych przed i za urządzeniem, niezależnie od profilu przepływu – tzw. 0xDN,
- stopień ochrony czujnika IP66/67,
- przyłącze procesowe: kołnierze luźne, ze stali węglowej (cynkowane, galwanizowane), zgodne z EN1092-1, PN16 lub PN10 (w zależności od średnicy),
- wykładzina z PTFE
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z 1.4435.

6.3.4.9. Pomiar poziomu do zbiorników: odpadów/osadów dowożonych

Przewiduje się zainstalowanie radarowej sondy poziomu do pomiaru wypełnienia zbiorników o następujących wymaganiach:

- dokładność: ±1 mm,
- certyfikat kalibracji fabrycznej
- stopień ochrony: IP66/68
- lokalny podświetlany wyświetlacz graficzny, 4 liniowy, ze zmianą koloru w przypadku błędu,
- obsługa za pomocą przycisków optycznych i bluetooth
- konfiguracja radaru poprzez bluetooth i darmową aplikację na smartfony i tablety,
- menu kontekstowe w języku polskim
- komunikacja 4...20 mA HART
- odporna mechanicznie i korozyjnie dwukomorowa obudowa przetwornika aluminiowa
- automatyczne wykrywanie przez radar wilgoci lub zabrudzenia na antenie
- możliwość mapowania przeszkód takich jak np. mieszadło
- wbudowane narzędzie do diagnostyki, monitoringu i weryfikacji urządzenia
- częstotliwość pracy ok. 80 GHz
- kąt wiązki maks. 6°
- możliwość sygnalizacji pojawienia się piany
- przyłącze procesowe: gwint G1-1/2" zgodny z ISO228, stal 316L
- antena soczewkowa, wypukła z PTFE, 50 mm
- wbudowany ochronnik przeciwprzepięciowy
- regulowany uchwyt montażowy producenta, stal 304
- temperatura procesu -40...+130°C
- w przypadku montażu na otwartej przestrzeni zastosować osłonę pogodową

6.3.4.10. Pomiar poziomu w WKF’ie

Przewiduje się zainstalowanie radarowego pomiaru poziomu w WKF-ie:

- maksymalny błąd: ±6 mm (wyjście cyfrowe); ±0.02 % (wyjście analogowe) mierzonego zakresu
- stopień ochrony: IP66/68

- lokalny podświetlany wyświetlacz graficzny, 4 liniowy, z prezentacją krzywej obwiedni echa,
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika
- konfiguracja radaru poprzez bluetooth i darmową aplikację na smartfony i tablety
- menu kontekstowe w języku polskim
- komunikacja 4...20 mA HART oraz wyjście binarne
- dopuszczenie dla stref zagrożonych wybuchem (iskrobezpieczne)
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.
- automatyczne wykrywanie przez radar wilgoci lub zabrudzenia na antenie
- wbudowane narzędzie do diagnostyki, monitoringu i weryfikacji urządzenia
- częstotliwość pracy 6 GHz (optymalna dla pomiaru w WKF)
- możliwość sygnalizacji pojawienia się piany
- przyłącze procesowe DN250 PN16 B1, 316L kołnierz EN1092-1
- antena stożkowa o średnicy 250 mm wykonana z k.o.
- wbudowany ochronnik przeciwprzepięciowy
- osłona pogodowa w zestawie
- temperatura otoczenia -40...+80 °C

6.3.4.11. Sygnalizacja piany w WKF'ie

Przewiduje się zainstalowanie pomiaru/sygnalizacji obecności piany w WKF-ie:

- sygnalizacja piany w WKF,
- rodzaj pomiaru – metoda pojemnościowa,
- montaż od góry zbiornika
- dopuszczenia Ex: ATEX II 1/2 G Ex ia IIC
- długość nieaktywnej części: do uzgodnienia z branżą technologiczną na etapie wykonawstwa,
- długość aktywnej części: do uzgodnienia z branżą technologiczną na etapie wykonawstwa,
- długość izolacji: 200mm
- średnica sondy: Ø16mm
- pręt ze stali 316L
- izolacja z PTFE
- przyłącze procesowe: kołnierz DN50, PN25/40 A; stal 316L
- wyjście: wersja 2-przewodowa do współpracy z oddzielnym modułem przełączającym
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika z AlSi10Mg lub z 1.4404
- w zestawie moduł przełączający producenta do zabudowy na szynie DIN
- stopień ochrony IP66/67
- temperatura pracy: -40°C...70°C

6.3.4.12. Pomiar temperatury

W celu kontroli procesu fermentacji przewiduje się zainstalowanie czujników temperatury w WKF-ie oraz przed i za wymiennikami ciepła (na powrocie osadu z WKFu):

- kompletny układ pomiarowy składa się z wkładu pomiarowego w osłonie termometrycznej oraz główki przyłączeniowej z zainstalowanym przetwornikiem pomiarowym
- 4-przewodowy czujnik Pt100 klasy A
- pochwa termometryczna wykonana z 316L
- wymienny wkład pomiarowy z izolacja mineralną
- przetwornik programowalny 4...20 mA
- przyłącze G1/2 ze stali k.o. lub kołnierz DN25 (w zależności od średnicy osłony)
- długość czujnika dostosowana do warunków panujących w miejscu montażu
- średnica osłony termometrycznej min. 9 mm
- stopień ochrony IP66/68
- wymiana wkładu bez rozszczelnienia instalacji
- wersja z modułem bluetooth
- programowanie poprzez bluetooth i darmową aplikację na smartfony i tablety
- akredytowana kalibracja zgodna z certyfikacją HACCP (czujnik temperatury na powrocie z WKF-u).

6.3.4.13. Pomiar ciśnienia na ujęciu biogazu

Pomiar ciśnienia biogazu na ujęciu biogazu jest dokonywany dwoma instrumentami.

a. Pomiar lokalny: manowakuometr tarczowy o skali minus 10 plus 60 mbar,
b. Pomiar zdalny: czujnik ciśnienia z przetwornikiem sygnału z transmisją do dyspozytorni

Wymagania dotyczące pomiaru zdalnego:

- maksymalny błąd: ± 0,075%
- stabilność długoterminowa 0,1% zakresu nominalnego na rok
- obsługa za pomocą darmowej aplikacji poprzez wbudowany moduł bluetooth
- wyświetlacz LCD
- komunikacja 4...20 mA HART
- suchy (bezolejowy) czujnik pojemnościowy
- odporna mechanicznie i chemicznie membrana ceramiczna
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa
- stopień ochrony IP66/68
- zdolność zmiany zakresu 10:1 bez utraty dokładności
- zakres pomiarowy co najmniej minus 10 plus 60 mbar
- przyłącze procesowe: gwint G1-1/2" montaż czołowy (dla osadu/ścieku); G1/2" (dla wody, powietrza)
- dopuszczenie do pracy w strefie zagrożonej wybuchem (ATEX)

6.3.4.14. Pomiar pH

Do monitorowania jakości procesu fermentacji przewiduje się zainstalowanie czujnika pH na układzie cyrkulacji osadu w nowej maszynowni przed wymiennikiem ciepła (na powrocie osadu z WKFu):

- cyfrowa elektroda podwójna – jednoparametrowa (pH)
- wbudowany czujnik temperatury
- diafragma teflonowa z zaporą jonową
- żelowy system referencyjny
- wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika
- zakres pomiarowy pH: 0...14
- zakres pomiarowy redoks: -1500...+1500 mV
- ciśnienie: do 10 bar
- temperatura medium: 0°C...+100 °C
- odporne na wilgoć (IP68) bezstykowe złącze indukcyjne
- kabel odłączany przy sondzie o dł. 15 m
- klasa ochrony IP 68
- kompletny zestaw montażowy producenta sondy lub armatura do montażu w rurociągu
- armatura procesowa dla sondy pH:
    - do bezpośredniego montażu w rurociągu
    - ciśnienie do 12 bar
    - z obsługą ręczną do 4 bar
    - wykonana z k.o.,
    - przyłącze gwintowe (adapter do wspawania w zestawie od producenta)
    - zawór kulowy, uszczelnienie Viton
    - głębokość zanurzenia dostosowana do miejsca montażu
- przetwornik uniwersalny:
    - budowa modułowa umożliwiające łatwą rozbudowę lub zmianę konfiguracji
    - komunikacja z czujnikami w oparciu o cyfrowy, otwarty protokół stosowany przez więcej niż jednego producenta sond
    - automatyczne rozpoznawanie podłączonych czujników wraz z pobieraniem danych kalibracyjnych
    - indywidualny wyświetlacz o przekątnej min. 4,7" i rozdzielczości min. 240 x 160 pikseli
    - wyświetlacz ma posiadać: podświetlenie z możliwością wyłączenia, powłokę antyrefleksyjną, czerwone podświetlenie informujące o alarmach i błędach
    - obsługa za pomocą 4 przycisków i pokrętła nawigacyjnego
    - menu w języku polskim
    - dostęp do funkcji umożliwiających ocenę stanu zużycia elektrody lub czujnika
    - funkcja sterowania czyszczeniem
    - zasilanie: 230 VAC
    - wejście: 1 do 4 czujników cyfrowych (zgodnie z projektem)

- w przypadku wersji 1- lub 2-kanałowej możliwość rozbudowy do wersji 4-kanałowej
- wbudowany serwer www
- monitoring, weryfikacja stanu czujników na żądanie, diagnostyka
- komunikacja: zgodnie z projektem
- slot na karty SD
- praca w temperaturach: -20 °C do + 50 °C
- stopień ochrony: IP66/IP67
- daszek przeciwsłoneczny w zestawie

6.3.4.15. Przepływomierze biogazu

Przepływomierze biogazu do zamontowania na rurociągu pionowym schodzącym z ujęcia biogazu do studni-łapacza zanieczyszczeń.
Jednakowe przepływomierze do zainstalowania na nowoprojektowanym WKF-ie i na modernizowanym.
Wymagania jakościowe i funkcjonalne:

- pomiar przepływu biogazu z pomiarem zawartości metanu
- metoda pomiaru ultradźwiękowa
- kompensacja wpływu wilgotności biogazu na dokładność pomiaru
- pomiar zawartości metanu
- pomiar energii, wartości opałowej, liczby Wobbego
- dokładność: przepływ 1,5% (w zakresie 1...30 m/s) zgodny z normą ISO/IEC17025; zawartość metanu: 2%
- temperatura medium 0°C...+80°C
- ciśnienie absolutne medium: 0,7...11 bar
- temperatura otoczenia -40°C...+60°C
- dopuszczenie dla stref zagrożonych wybuchem (ATEX II 2G Ex ia)
- komunikacja: wyjście 4...20 mA HART, impulsowe; wejście 4...20 mA
- 4-liniowy wyświetlacz LCD z menu w języku polskim
- 3 liczniki
- wersja kompaktowa
- stopień ochrony: IP66/67
- obudowa przetwornika wykonana z AlSi10Mg lub 1.4404
- kołnierze luźne PN10 wykonane z 1.4301 lub 1.4306 lub 1.4404, zgodne z EN1092-1
- obudowa czujnika wykonana z 1.4404 lub 1.4435
- wbudowany czujnik temperatury
- brak strat ciśnienia
- zasilanie 2-przewodowe
- odporność na wibracje klasa 4M4, zgodnie z EN 60721-3-4
- dostarczony w ochronnikiem przeciwprzepięciowym producenta.

Uwaga: średnica przepływomierza nie jest „z automatu” wzięta jako taka sama jak średnica rurociągu. Średnica odcinka, na którym będzie zainstalowany przepływomierz, do określenia

podczas projektowania, w uzgodnieniu z potencjalnymi producentami instrumentu.

6.3.4.16. Zasuwy nożowe

Przewiduje się wyposażenie niektórych zasuw nożowych w napędy elektryczne o następujących wymaganiach:

- Zabudowa: międzykołnierzowa,
- Korpus: żeliwo szare min. GG25 pokrycie EPOXY,
- Zawieradło (nóż): stal nierdzewna AISI316,
- Wrzeciono: stal nierdzewna 1.4104, 430F,
- Klasa szczelności: A (wg PN-EN 12266-1),
- Uszczelnienie: w kierunku przepływu, umieszczone w korpusie w sposób zapobiegający wycieraniu przez przepływające medium (brak tzw. stref martwych), uszczelnienie oraz jego osłona nie mogą zawężać światła przepływu,
- Konstrukcja korpusu zapobiegająca zaleganiu medium w przestrzeni uszczelniającej podczas zamykania noża,
- Wszystkie elementy złączne, śruby, nakrętki, podkładki wchodzące w skład armatury w wykonaniu stal nierdzewna A2,

6.3.4.17. Napęd elektryczny pod zasuwy nożowe

Przewiduje się wyposażenie niektórych zasuw nożowych w napędy elektryczne o następujących wymaganiach:

- elektryczny wieloobrotowy – on/off,
- zasilanie – 3~/400V/50Hz,
- stopień ochrony: IP68,
- napęd malowany proszkowo i zabezpieczony antykorozyjnie wg ISO 12944-2,
- informacje o stanie otwarcia armatury,
- protokół komunikacji – MODBUS RTU,
- moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury, na której zostanie zamontowany napęd,
- sygnalizacja aktywacji napędu ręcznego realizowana poprzez mikrołącznik,
- napędy muszą być wyposażone w funkcję diagnostyczne tj. rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momenty obrotowego do diagnostyki armatury,
- komunikacja może być realizowana z komputera typu laptop z zainstalowanym oprogramowaniem do konfiguracji i diagnostyki napędów poprzez interfejs Bluetooth (oprogramowanie zostanie dostarczane w ramach dostawy napędów),
- awaryjny napęd ręczny,
- silnik podłączony do napędu poprzez złącze typu gniazdo-wtyk,
- napęd może być zabudowany na armaturze i pracować w dowolnej pozycji.

6.3.4.18. Wymiennik ciepła

Przewiduje się zainstalowanie nowych wymiennik ciepła w nowym budynku technologicznym o następujących wymaganiach:

- Typ: rura w rurze,

- Przepływ osadu: 200 m^3/h,
- Zawartość suchej masy osadu: do 6 %,
- Wykonanie materiałowe: rury, kształtki i podpory: stal nierdzewna AISI 304L,
- Wyposażenie: izolacja termiczna i blacha aluminiowa,
- Moc grzewczą dobrać na etapie projektu tak aby wewnątrz komory fermentacyjnej utrzymywać temperaturę procesu na poziomie: 42°C

6.3.4.19. Mieszadło z rurą centralną (WKF)

Zastosowanie mieszadła osadu w każdym ze zbiorników ma zapewnić osiągnięcie w zbiorniku osadów zorganizowanej cyrkulacji medium przy minimalnym zużyciu energii elektrycznej.

Specjalnie zaprojektowane i zoptymalizowane śmigła wymuszają strumień mieszania skierowany w dół komory, a następnie podążający wzdłuż jej ścian ku warstwie powierzchniowej, czego efektem jest pełne ujednorodnienie, przy zachowaniu stałej temperatury medium w całej objętości.

Konstrukcja mieszadła całkowicie eliminuje niebezpieczeństwo zablokowania substancjami włóknistymi.

Powyżej przedstawione cechy mieszadła gwarantują nieprzerwaną pracę, zapewniając pełne ujednorodnienie oraz równomierny rozkład temperatury w medium.

- Mieszadło mocowane na kopule zamykającej wieniec betonowy dachu zbiornika i średnicy wewnętrznej ~3500 mm/zewnętrznej ~4000 m. Mieszadło montowane do kołnierza kopuły DN500PN10. Kopuła montażowa – w dostawie z mieszadłem.
- Zespół napędowy mieszadła: 11 kW, 3x400 V, 50 Hz, IP 55; klasa izolacji F, atex II 2G CT4. Możliwość sterowania obrotami poprzez falownik. Silnik klasy EL3, przystosowany do pracy w temperaturach otoczenia: -40 do +60°C,
- Uszczelnienie: cieczowe, typu labirynt,
- Wał: w części wał pełny o przekroju okrągłym. Dolny wał, drążony, o przekroju okrągłym. Długość wału mieszadła ~4500 mm,
- Sprzęgło: kołnierzowe, łączące wały mieszadła,
- Łożysko: zespół łożyska wsporczego w obudowie. Łożysko smarowane za pomocą automatycznego zasobnika dozowania smaru.
- Śmigło trzy łopatowe o średnicy: 2900 mm,
- Materiał: Powierzchnia styku elementów mieszadła będących w kontakcie z biogazem wykonana ze stali kwasoodpornej AISI 316. Elementy będące w kontakcie z osadem: śmigło mieszadła – AISI 304. Zespół napędowy – stal węglowa konstrukcyjna lub żeliwo z zabezpieczeniem antykorozyjnym lub według specyfikacji producenta/poddostawcy.
- Łamacze strugi: występują w konstrukcji rury,
- Rura centralna:
    - Średnica: ~3000 mm (wymiar zweryfikować na etapie projektowania),
    - Wysokość łączna rury centralnej – max ~ 13 800 – 14 300 (przelew ruchomy. Wymiary zweryfikować na etapie projektowania).

- Poszczególne elementy rury centralnej, takie jak nogi wsporcze, segmenty rury tłoczącej z kołnierzami, ekrany oraz kierownice strumienia medium, wykonane w technologii spawanej. Poszczególne segmenty skręcane ze sobą.
- Całość rury centralnej montowana do dna zbiornika przy pomocy marek kotwiących – montażowych oraz za pomocą lin stalowych (odciągów), montowanych do części cylindrycznej zbiornika.
- Materiał: elementy zespołu rury centralnej wykonane ze stali węglowej, konstrukcyjnej z zabezpieczeniem antykorozyjnym. Odciągi mocujące do ściany zbiornika/pręty stal nierdzewna.

- Kopuła montażowa:
  - Średnica wewnętrzna kopuły: ~3500 mm,
  - Średnica zewnętrzna kopuły: ~4000 mm,
  - Kopuła wyposażona w króćce przyłączeniowe dla osprzętu (ilość króćców podana zostanie na etapie projektu),
  - Materiał: powierzchnia elementów kopuły, będą w kontakcie z biogazem wykonana ze stali kwasoodpornej AISI 316. Pozostałe części kopuły (w kontakcie z atmosferą), wykonane ze stali węglowej, konstrukcyjnej z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

UWAGA!! Mieszadło należy wyposażyć w przetwornice częstotliwości (falownik). Falownik powinien umożliwić pracę mieszadła w obu kierunkach w tym czasowy star i zatrzymanie.

6.3.4.20. Węzeł tłoczny biogazu

Węzeł tłoczny w obudowie kontenerowej jest obiektem projektowanym w celu umieszczenia w nim dmuchaw biogazu, urządzeń pomiarowych i armatury w sposób wygodny dla obsługi, wolny od wpływu czynników atmosferycznych i bezpieczny dla obiektu.
Węzeł ma postać wolnostojącego kontenera wykonanego z płyt warstwowych z niepalną przekładką izolacyjną (obudowa typu „płyta obornicka"). Płyty warstwowe z okładziną ze stali nierdzewnej AISI 304. Węzeł posiada oświetlenie Ex, dwoje drzwi, kratkę wentylacyjną nawiewną o wymiarach 15 x 40 cm. W dachu kontenera umieszczony jest zintegrowany wywietrzak powietrza z wentylatorem wywiewnym. Kratka i wywietrzak umożliwiają stałą wentylację grawitacyjną węzła. Wentylator wywiewny uruchamia się automatycznie na wypadek nieszczelności w instalacji, a także ręcznie – możliwość załączenia wentylatora z zewnątrz. Na zewnętrznej obudowie węzła, nad drzwiami będzie zainstalowana alarmowa sygnalizacja optyczno-akustyczna, pochodząca od instalacji detekcji metanu.

Dmuchawy biogazu
Dmuchawy biogazu są umieszczane w ciągu technologicznym instalacji biogazu w celu podniesienia ciśnienia biogazu do wysokości wymaganej przez urządzenia odbiorcze.
Dzięki zastosowaniu przemiennika częstotliwości (falownika) będzie można zmniejszać ciśnienie wylotowe z dmuchaw.
Dla pełnego technologicznego funkcjonowania instalacji biogazu jest przewidziana jedna dmuchawa. W celu podniesienia pewności działania zaprojektowano dwie dmuchawy pracujące na przemian.

Według obecnie dostępnych danych, każda z dmuchaw powinna być zwymiarowana na następujące warunki obliczeniowe, do zweryfikowania na etapie projektowania technicznego:

- przepływ biogazu: 50 ÷ 500 m^3/h,
- przyrost ciśnienia: ~ 60 mbar (6 kPa),
- moc silnika: ok.4,0 kW,
- konfiguracja napędu: napęd bezpośredni,
- wykonanie: przeciwwybuchowe II 2G / 2G c IIA T1;

Typ dmuchaw: dedykowane do biogazu, promieniowe, konstrukcja z wolnym wirnikiem (to znaczy przystosowana do działania przy zamkniętych odbiorach biogazu).
Silnik:

- napięcie: 3 x 400V;
- częstotliwość: 50 Hz;
- wykonanie i zabezpieczenie: B3 / IP 55;
- klasa izolacji: f/b;
- zabezpieczenie przeciwwybuchowe silnika: II 2G Ex db eb IICC T4 Gb;
- konfiguracja napędu: napęd bezpośredni;
- silnik przystosowany do pracy z falownikiem w zakresie 20 – 62 Hz;

Założenia do sterowania dmuchawami węzła tłocznego:

1) Blokada pracy dmuchaw przy spadku ciśnienia biogazu poniżej 5 mbar (0,5 kPa);
2) Blokada pracy dmuchaw przy spadku napełnienia zbiornika biogazu poniżej 5%.
3) Wyłączenie się samoczynne dmuchaw ze zwłoką czasową (nastawialną) po wyłączeniu się agregatu kogeneracyjnego. Załączenie dmuchawy ręcznie z poziomu centralnej sterowni przed zamiarem załączenia generatora.
4) Po automatycznym wyłączeniu się dmuchawy z innej przyczyny niż wyłączenie się generatora, może ją załączyć wyłącznie wykwalifikowany pracownik, który będzie mógł to zrobić wyłącznie z poziomu szafki na węźle, po zidentyfikowaniu przyczyny samoczynnego wyłączenia i przekonaniu się, że przyczyna ta została usunięta lub ustało jej działanie.
5) Obniżenie się ciśnienia biogazu rejestrowanego przez czujnik na ssaniu dmuchaw do poziomu 0,5 kPa i pojemności zbiornika poniżej 5% stanowi sytuację generującą alarm poprzez uruchomienie sygnalizatora optyczno-akustycznego na obudowie kontenera. Sygnał awarii poprzez centralną szafę systemu biogazu będzie przekazywany do centralnej dyspozytorni.

Wymagania funkcjonalne i jakościowe

- rurociągi biogazu: stal nierdzewna AISI 304,
- zawory klapowe z atestem do biogazu,
- pomiary ciśnień i temperatury miejscowe i zdalne,
- kurki odpowietrzające ze złączką do węża,
- rurociągi w węźle bez izolacji termicznej,
- uszczelki w połączeniach kołnierzowych EPDM z wkładką stabilizującą lub grafitowe,

- kołnierze ze stali nierdzewnej AISI 304; PN10,
- izolacja termiczna węzła: 10 cm.

6.3.4.21. Studnie kondensatu

Studnie kondensatu zbierają kondensat spływający grawitacyjnie z rurociągów biogazu w miejscach położonych najniżej. Na obecnym etapie planowania przewiduje się co najmniej dwie studnie kondensatu.
Kondensat wpływa do zbiornika wewnętrznego stanowiącego zamknięcie wodne przestrzeni gazowej rurociągów. Rurociągi kondensatu sprowadzone muszą być nad dno naczynia zamknięcia wodnego. Wysokość zamknięcia wodnego powiększona o 50 cm ponad ciśnienie w miejscu odwodnienia rury biogazowej. Nadmiar kondensatu przelewać się będzie do studni. Kondensat będzie odpływał grawitacyjnie lub będzie odpompowywany do kanalizacji oczyszczalni pompą zatapialną w wykonaniu Eex de IIB T4. W części przelewowej studni czujnik poziomu, który służy do ustawienia poziomów załączania i wyłączania pompy. Czujnik metanu umieszczony jest po to, aby na wypadek spadku poziomu wody w zamknięciu wodnym (co spowoduje ulatnianie się biogazu do studni), wywołać alarm mający na celu natychmiastowe otwarcie pokrywy i zalanie zamknięcia wodą. Na rurociągach dopływu kondensatu do studni przepustnice przed wlotem do studni.
Studnie z polipropylenu. Zamknięcie wodne z blachy stalowej ze stali kwasoodpornej w gatunku OH18N9 (inne oznaczenia: USA–AISI 304, Niemcy–1.4301, Szwecja–2333, Francja–Z6CN18.09).
Grubość blachy nie mniejsza niż 4mm. Uszczelki z EPDM lub grafitowe.
Rury z polietylenu PE, rodzaj materiału „100” lub „80”.
Posadowienie na płycie betonowej z betonu B20.

Przewody odwadniające gazociągi z rur PE 90 x 5,2 mm. Przewody tłoczne kondensatu do kanalizacji oczyszczalni z PE40 x 3,7 mm.

Wewnątrz studni strefa 2 zagrożenia wybuchem.

6.3.4.22. Analizator biogazu

Parametry techniczne:

- Mierzone substancje gazowe:
  - Metan
    - jednostka pomiaru: %vol
    - zakres pomiaru: 0 – 100%,
    - rozdzielczość pomiaru: 1,
    - dokładność: 1% FS,
    - metoda pomiaru: IR,
  - Dwutlenek węgla
    - jednostka pomiaru: %vol
    - zakres pomiaru: 0 – 100%,
    - rozdzielczość pomiaru: 1,
    - dokładność: 2% FS,
    - metoda pomiaru: IR,

    - Tlen
        - jednostka pomiaru: %vol
        - zakres pomiaru: 0 – 25%,
        - rozdzielczość pomiaru: 0.1,
        - dokładność: 0,3% FS,
        - metoda pomiaru: E,
    - Siarkowodór:
        - jednostka pomiaru: ppm
        - zakres pomiaru: 0 – 1000,
        - dokładność: 1% FS,
        - metoda pomiaru: E,
- pomiar próbki biogazu z 2 punktów poboru (przed i za odsiarczalnią),
- obudowa ATEX,
- Wyświetlacz: graficzny z podświetlaniem,
- Wizualizacja: równoczesna prezentacja wyników wszystkich kontrolowanych substancji,
- Zasilanie: 24V DC lub 230V AC,
- Pobór mocy: < 100 W,
- Cykl pracy: cyklicznie, standardowo 24 pomiary / dobę,
- Czas przygotowania do pracy: 30 min,
- Parametry próbki:
    - Wilgotność: 0 – 95% Rh,
    - Temperatura: +5°C – +60°C,
    - Ciśnienie względne: min -150 mbar – max +150 mbar,
    - Przepływ: 0.3 – 0.5 l/min,
- Parametry otoczenia:
    - Wilgotność: 15% – 90% Rh
    - Temperatura: 0°C – +40°C standard, -40°C – +50°C wykonanie specjalne,
    - Ciśnienie: 800 mbar – 1150 mbar,
- Obudowa: IP54 FEX PC-7 0537 II 2G Ex ell, II3D Ex tD A22 VTT No. VTT 08 ATEX 053U VTT 08 ATEX 054U
- Wymiary: 400 x 300 x 130 mm 800 x 600 x 300 mm w zależności od wersji i konfiguracji,
- Waga: 3 kg –12 kg w zależności od wersji i konfiguracji
- Ilość: 1 szt.

6.3.4.23. Armatura sieciowa i obiektowa

Zawory klapowe (zwane także przepustnicami jednopłaszczyznowymi):

- na ciśnienie PN10,
- dźwignia do płynnej regulacji,
- korpus z aluminium,
- dysk ze stali AISI 316,
- wał ze stali ASI 316,

- pierścień uszczelniający PTFE lub EPDM,

W zastosowaniu pod ziemią materiały jak wyżej plus elementy:
- przedłużenie trzpienia w rurze osłonowej,
- wskaźnik położenia z blokadą,
- końcówka pod klucz,
- skrzynka uliczna.

Manometry lokalne w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

Uszczelki w połączeniach kołnierzowych z EPDM lub grafitowe.

6.3.5. Sterowanie

W ramach prowadzonej modernizacji należy założyć wdrożenie co najmniej następujących algorytmów sterowania:

a) *Zbiornik osadów dowożonych (ob. 27.1) wraz z układem tłocznym w pomieszczeniu pasteryzacji (ob. 27.2)*

Praca zbiorników będzie odbywać się automatycznie, pomiar napełnienia oraz pomiar przepływu będą odwzorowane w dyspozytorni, wraz ze zliczaniem wartości mierzonych. Mieszadło z zabezpieczeniem przed suchobiegiem, z możliwością pracy cyklicznej. Pompowanie i macerowanie osadów automatycznie (w tym z przepływem z powrotem do zbiornika – wielokrotne macerowanie zawartości). Czas macerowania zawartości nastawialny. Macerator powinien uruchamiać się z wyprzedzeniem w względem pomp. Wybór docelowego miejsca pompowania osadów (zbiornik osadów dowożonych, zbiornik osadów do pasteryzacji, bezpośrednio przed wymiennik ciepła zasilający dany WKF). Pompa może się dopiero uruchomić po pełnym otwarciu zasuwy nożowej. Należy przewidzieć możliwość zadawania wydajności pompy oraz blokadę w przypadku wysokiego ciśnienia. Praca w funkcji zbiornika osadów zmieszanych – wybór ręczny zasuw, automatyczne nastawy pracy pomp. Praca urządzeń dostępna z poziomów Lokalny/Zdalny. Wszystkie stany urządzeń odwzorowane w SCADA, wraz ze zliczaniem wszystkich parametrów mierzonych.

b) *Nowa maszynownia (ob. 26.1) i pompownia osadów zagęszczonych - pompy załadowcze do WKF-ów (ob. 27)*

Dla wszystkich nowych pomp zastosować przemienniki częstotliwości.

Załadunek WKF:

- zadana dobowa objętość osadu w zadanej (dowolnej liczbie) ilości cykli na dobę, indywidualnie dla każdego WKF, realizowane poprzez cykliczną prace pomp oraz zamykanie/otwieranie zasuw z napędami elektrycznymi.
- zadana dobowa objętość osadu w zadanej (dowolnej liczbie) ilości cykli na dobę z możliwością zadanej wydajności pompy dozującej, indywidualnie dla każdego WKF, realizowane poprzez cykliczną prace pomp oraz zamykanie/otwieranie zasuw z napędami elektrycznymi.
- Zadany czas pracy/czas postoju pompy (tryb awaryjny) – dozowanie naprzemiennie do danego WKF-u realizowane poprzez cykliczną prace pomp oraz zamykanie/otwieranie zasuw z napędami elektrycznymi

W przypadku przepełnienia zbiornika osadu przed WKF – zwiększenie załadunku, w przypadku zbliżania się do opróżnienia zbiornika – zmniejszenie wielkości załadunku.

W przypadku przepełnienia zbiornika osadu przefermentowanego lub danego WKF, odstawienie ładowania.

Zamiana pomp załadowczych automatyczna, zadawanie wydajności (częstotliwości) pracy pompy przez operatora w systemie AKPiA.

Przeładunek osadu – do utrzymania wymaganego poziomu w WKF, zmiana kierunku pompowania ręcznie.

Recyrkulacja osadu – sterowanie ręczne pomp, z alarmem suchobiegu (od braku przepływu). Pompa podczas normalnej eksploatacji pracują w układzie 1 prac. + 1 rez. W razie awarii pomp podstawowej (pracującej), w trybie automatycznym powinna uruchomić się pompa rezerwowa. Należy przewidzeń możliwość zadawania wydajności cyrkulacji (w %) oraz czasowego opóźnienia załączania pomp cyrkulacji względem uruchomienia maceratora. Ponadto należy przewidzeń możliwość rotacji pomp cyrkulacji co zadaną ilość godziny pracy.

Sterowanie ogrzewaniem – od wybranego termometru/ów (operator wskazuje zadane z termometrów na płaszczu WKF oraz dopływie do danego wymiennika), z automatyczną regulacją jakościową zaworem trójdrogowym przynależnym do danego wymiennika.

Kontrola suchobiegu pomp załadowczych i obiegowych – poprzez pomiar przepływu.

Kontrola przekroczenia ciśnienia pomp załadowczych – poprzez pomiar elektroniczny, w dostawie z pompami.

Kontrola odczynu w medium cyrkulowanym – poprzez pH-metry zamontowane na obiegach grzewczych (w sposób łatwodemontowalny bez wyłączania instalacji).

Przekaz wszystkich sygnałów, wartości mierzonych i stanów pracy do systemu AKPiA oczyszczalni (w tym systemu pomiaru gazów, pracy wentylatorów, itp.).

Instalacja musi być wyposażona w urządzenie dozujące środek chemiczny do osadów z możliwością regulacji dawki i częstotliwości podawania. Sterowanie urządzenia w trybie zdalnym automatycznym z poziomu SCADA oraz w trybie lokalnym ręcznym poprzez przycisk znajdujący się bezpośrednio na urządzeniu.

c) <u>Komory fermentacyjne - nowa</u>

Sterowanie pracą komór automatyczne, z możliwością pracy w trybie ręcznym. Wizualizacja procesu, funkcje ręczne, parametry procesu odwzorowane w SCADA.

Sterowanie procesu w trybie automatycznym realizowane w zależności od nastawionych parametrów, możliwość pracy równoległej i szeregowej dwóch komór WKF poprzez serowanie automatyczne (opcjonalnie ręczne) w zależności od poziomów wypełnienia komór.

Sterowanie mieszadeł z własnych szafek sterujących, z zabezpieczeniem PTC silnika. Dodatkowo zainstalować falowniki i wprowadzić algorytm wydajności mieszadła. Wprowadzić algorytm okresowego zmiany obrotów mieszadła.

Automatyczne gaszenie piany, którego działanie zostało szczegółowo opisane w pkt. 6.3.2.

Analogowe pomiary dla każdego WKF: wielopunktowy temperatury (z wykorzystaniem do sterowania ogrzewaniem WKF), poziomu osadu, poziomu piany, przepływu biogazu, ciśnienia biogazu, z przekazem do systemu AKPiA oczyszczalni.

d) Odsiarczalnia

Wymaga się funkcji:

- sterowanie lokalne z szafy sterowniczej zlokalizowanej przy odsiarczalnikach;
- sygnały z termometrów i ciśnieniomierzy elektronicznych z przekazem do systemu AKPiA oczyszczalni; oraz wizualizacja w SCADA
- system symultanicznej regeneracji złoża powietrzem podłączony do systemu AKPiA oczyszczalni.
- sterowanie regeneracją złoża odsiarczalni – automatyczne, z blokadą od braku przepływu biogazu, obecności tlenu w biogazie.

e) Węzeł tłoczny

Obiekt wyposażony w system detekcji gazów (CH/4). Wszystkie sygnały, wartości mierzone i stany przekazywane do systemu AKPiA oczyszczalni.

Sterowanie dmuchawami biogazu - z agregatów kogeneracyjnych oraz ręczne z lokalnej szafy zasilająco sterowniczej.

Pełna transmisja wszystkich parametrów mierzonych do systemu SCADA i AKPiA oczyszczalni.

Na obiegach CO elektroniczne mierniki temperatury, z przekazem do systemu AKPiA. Mierniki ciśnienia i temperatury (ciśnienie przed i za pompami obiegowymi CO, odmulaczem) oraz ciepła.

f) Biofiltry

Sterowanie własne biofiltrów.

Szafa sterująco-zasilająca zabudowana na zewnątrz, z wyprowadzoną wizualizacją (alarm świetlny i dźwiękowy, z możliwością odłączania). Przekaz do systemu AKPiA oczyszczalni stanu pracy i sygnałów awaryjnych - co najmniej z rozróżnieniem awarii krytycznych (zatrzymujących działanie danego biofiltra).

Zwraca się uwagę, iż obligatoryjnym wyposażeniem pomiarowym musi być co najmniej:

- Sonda kontrolująca odczyn odcieków ze złoża, wraz z układem korekty odczynu.
- Pomiar poziomów cieczy płuczącej.
- Pomiar elektroniczny temperatury: powietrza dolotowego, powietrza po skruberze, złoża.
- Pomiar ciśnienia przed i za wentylatorem.
- Pomiar (U-rurka) oporów złoża

Biofiltr pracuje z własnym systemem automatyki. W trybie automatycznym system wydaje na stałe zezwolenie na pracę automatyki własnej biofiltra. Możliwe jest przełączenie sterowania w tryb ręczny i ręczne załączenie lub wyłączenie sygnału zezwolenia na pracę biofiltra.

Określa się powyższe jako minimalne, na rozruchu należy wprowadzić ewentualnie wynikające z doświadczeń rozruchu dodatkowe algorytmy.

Jeżeli wystąpią potrzeby zastosowania algorytmów dla innych obiektów w celu zgrania całości oczyszczalni – należy je również wykonać, aby uzyskać kompleksową pracę oczyszczalni.

W przypadku konieczności zastosowania algorytmów dla obiektów innych niż wyszczególnione powyżej, ale niezbędnych dla prawidłowego i kompleksowego działania oczyszczalni ścieków, Wykonawca wykona przedmiotowy zakres koniecznych prac i nie będzie rościł prawa do dodatkowego wynagrodzenia z tego tytułu.

Na etapie projektu technicznego należy opracować wytyczne (algorytmy) sterowania procesami technologicznymi uzgadniając je z Zamawiającym/Użytkownikiem, a w trakcie realizacji modernizacji dokonać ich optymalizacji.

Dostawcy gotowych urządzeń technologicznych (np. biofiltr, mieszadło w WKFie) winni wprowadzić własne pomiary i sygnały sterujące pracą ich instalacji oraz własne algorytmy sterowania. Wszystkie dane pomiarowe powinny być przesyłane do centralnej dyspozytorni wyposażonej w system komputerowy. System powinien również sygnalizować wszystkie stany awaryjne, w tym awarie urządzeń mechanicznych oraz przekroczenie zadanych wartości alarmowych (z możliwością zadawania tych wartości przez obsługę dla każdego parametru mierzonego).

6.3.6. Dostosowanie układu komunikacyjnego

Z uwagi na zmianę funkcji istniejących obiektów oraz budowę nowej instalacji do stabilizacji i odwadniania osadów, konieczne jest wykonanie nowych nawierzchni drogowych oraz chodników. Główne założenia pokazano na planie sytuacyjnym. Wymagana kategoria nowych nawierzchni – KR4.
Należy przede wszystkim wykonać:

- Zatoczkę w rejonie obiektów P03-07.
- Dojazd i dojścia do budynku obsługowego węzła maszynowni WKF.
- Dojazd i dojścia do nowego WKF (lokalizacja WKF ma zapewnić możliwość
- swobodnego dojazdu samochodu ciężarowego w rejon istniejących i przewidywanych
- do zabudowy agregatów prądotwórczych).
- Dojazd/dojścia/strefy zagrożenia wybuchem/strefy niepalne obiektów
- gospodarki biogazowej.
- Dojście/Dojazd do biofiltrów.
- Dojście/Dojazd do obiektów sieci biogazowej.
- Podejścia/podjazdy do pozostałych obiektów.
- Odtworzenie terenu po wykonanych pracach.
- Uzupełnić zieleń ochronną.

Zakłada się, iż obiekty będą w miarę możliwości lokowane w sposób wykorzystujący istniejący układ komunikacyjny. W celu umożliwienia dojścia i dojazdu do nowo projektowanych obiektów na terenie oczyszczalni należy wykonać nowe drogi dojazdowe i chodniki. Wymaga się do uzgadniania z Zamawiającym na etapie sporządzania Dokumentacji Projektowej

wszystkich kolizji z drzewami. Wykonawca będzie unikać kolizji z drzewami, a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, dla którego nie ma innego, racjonalnego wyboru.

Zakres robót obejmuje realizację nowych dróg, chodników i placów, przebudowę istniejących dróg i placów celem nawiązania do rzędnych projektowanych obiektów, wykonanie skrzyżowań dróg projektowanych z istniejącymi oraz odbudowę istniejących dróg zniszczonych bądź uszkodzonych podczas przebudowy oczyszczalni.

Drogi oraz place postojowo – manewrowe winny być dostosowane do projektu zagospodarowania terenu uwzględniając możliwość dojazdu i odpowiednich manewrów pojazdami ciężkimi do wszystkich obiektów na oczyszczalni - istniejących oraz nowobudowanych. Drogi i place muszą być dostosowane do ruchu ciężkiego i bardzo ciężkiego.

Dla nowo budowanych i modernizowanych dróg i placów należy wykonać odwodnienie.

Projektowane ciągi komunikacyjne należy wykonać z asfaltu (drogi, place dostosowane do możliwego obciążenia oraz z kostki brukowej - chodniki).

Chodniki o szerokości min. 1200 mm. należy doprowadzić do wszystkich wejść (tzn. wszystkich drzwi zewnętrznych do budynków i głównych punktów dostępu do nowych obiektów oczyszczalni).
Z uwagi na wykonywanie nowych obiektów redukujących uciążliwość oczyszczalni dla otoczenia (hermetyzacja, oczyszczanie gazów, itp.) oraz ich lokowanie generalnie na terenie niezadrzewionym, zakłada się, iż nie będzie konieczne istotne zwiększenie nasadzeń. Zwiększenie uciążliwości akustycznej może być wywołane jedynie pracą systemów wentylacji mechanicznej (w tym ciągłej pracy wentylatorów biofiltrów – na co należy zwrócić szczególną uwagę).

6.3.7. Ogrodzenie

Istniejące ogrodzenie należy pozostawić bez zmian.

6.3.8. Instalacje elektryczne

6.3.8.1. Układ zasilania

W ramach prac modernizacyjnych należy zweryfikować zasilanie obiektowe nN oraz dostosować je do przewidzianej niniejszym zadaniem rozbudowy części technologicznej oczyszczalni. Należy przewidzieć ewentualną konieczność korekty istniejącego układu zasilania w przypadku wzrostu zapotrzebowania mocy elektrycznej. W szczególności weryfikacja powinna objąć sprawdzenie zapasu mocy w poszczególnych podrozdzielniach obiektowych, które zostaną przewidziane w projekcie do zasilania nowych obiektów. Zamawiający wymaga, aby w pierwszej kolejności do ich zasilania wykorzystać istniejące na oczyszczalni podrozdzielnie. Dotyczy to przede wszystkim rozdzielni 21B zlokalizowanej w budynku technicznym, w sąsiedztwie którego koncentrować się będzie większość prac modernizacyjnych objętych niniejszym zadaniem. Obecnie maksymalny pobór prądu na zasilaniu rozdzielnicy 21B nie przekracza 130A.

W przypadku braku wystarczającego zapasu mocy należy przewidzieć zasilanie wprost z rozdzielni głównej RG 0,4kV dwoma ziemnymi liniami kablowymi oddzielnie z każdej sekcji.

Rozdział energii powinien zostać zrealizowany za pomocą rozdzielnic w obudowach stalowych, w postaci szafowej oraz tablicowej.

Urządzenia automatyki, sterowania i AKPiA powinny być zlokalizowane w oddzielnych szafach zasilająco-sterowniczych.

6.3.8.2. Zakres niezbędnych prac związanych z nowymi instalacjami elektrycznymi

1. Wykonanie kompleksowego projektu technicznego instalacji elektrycznych obejmującego m.in. bilanse mocy, obliczenia techniczne, schematy elektryczne, plany tras kablowych, plany zabudowy rozdzielnic, zestawienia materiałów, certyfikaty przewidzianych do zastosowania aparatów. Projekty techniczne podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego przed przystąpieniem do realizacji zadania na obiekcie.
2. Wykonanie i montaż na obiekcie rozdzielnic i tablic
3. Wykonanie kompletnych instalacji elektrycznych dla wszystkich nowych obiektów. Są to przede wszystkim:
    - Instalacje zasilania ogólnego (oświetlenia, gniazd 230V, 400V)
    - Instalacje zasilania urządzeń technologicznych w budynkach i w terenie
    - Instalacje uziemiające i połączeń wyrównawczych
    - Instalacje odgromowe
4. Wykonanie i montaż na obiekcie układów kompensacji mocy biernej. Przyjęte rozwiązania powinny zapewnić stopień kompensacji tgø <0,2 oraz filtrację wyższych harmonicznych.
5. Wykonanie pomiarów pomontażowych obejmujących przede wszystkim:

- pomiary rezystancji izolacji obwodów szaf oraz obwodów z nich zasilanych,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej szaf oraz odbiorów z nich zasilanych,
- pomiar rezystancji uziemienia doprowadzonego do szaf,
- pomiary instalacji odgromowych.

6. Wykonanie uruchomienia oraz prób funkcjonalnych z uwzględnieniem wszystkich urządzeń objętych zadaniem przy udziale osób z ramienia Zamawiającego odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu.

Szczegółowe warunki wykonania i odbioru robót dla sieci i instalacji elektroenergetycznych i AKPiA (WWiORB-20) znajdują się w p. 7.21 niniejszego PFU.

Należy wykonać inwentaryzację oraz bilans energetyczny projektowanych obiektów elektroenergetycznych, a następnie określić zapotrzebowanie na moc danego obiektu i zweryfikować stopień koniecznych do wykonania zmian niezbędnych do zagwarantowania prawidłowego zasilania na poszczególnych etapach modernizacji. Zwiększenie mocy

zamówionej uzgodnić na etapie projektu, po uzyskaniu danych bilansowych umożliwiających jej oszacowanie.

Niezbędne jest doprowadzenie zasilania do nowych obiektów – Szaf Zasilająco-Sterowniczych oraz budynków i urządzeń zasilanych niezależnie. Wszystkie nowe rozdzielnie obiektowe lub odbiory które nie są monitorowane przez wewnętrzny system pomiaru energii elektrycznej, należy wyposażyć w liczniki energii elektrycznej czynnej z transmisją danych do SCADA z możliwością ich wizualizacji i dalszej obróbki (np. w plikach typu *xls), analogicznie jak jest to wykonane obecnie z zachowaniem klasy układu pomiarowego nie gorszej niż stosowanej na obiekcie.

Rozdzielnie należy wyposażyć w baterie do kompensacji współczynnika mocy biernej oraz komplet filtrów wyższych harmonicznych prądowych, opartych o najnowsze rozwiązania tzw. dynamiczne, które będą na bieżąco pochłaniać moc bierną pojawiającą się w układzie. Pojemność baterii oraz układów filtrów należy dobrać do wydajności zmodernizowanej sieci elektroenergetycznej. Dopuszcza się rozbudowę istniejącej baterii do kompensacji mocy biernej.

6.3.9. System AKPiA modernizowanej części oczyszczalni

Główne wymagania stawiane przed oczyszczalnią w okresie docelowym, dotyczące osiągnięcia wysokich efektów oczyszczania ścieków, przeróbki osadów ściekowych i niskiego zużycia energii, wymagają zastosowania niezawodnego systemu AKPiA obejmującego kontrolę i sterowanie przebiegiem ważniejszych procesów jednostkowych z poziomu SCADY. Zamawiający wymaga włączenia zakresu objętego niniejszym zamówieniem w istniejący system SCADA.

6.3.10. Układ sterowania i sygnalizacji

Układy sterowania należy zaprojektować tak, aby sterowanie procesami oczyszczania odbywało się w sposób automatyczny za pomocą sterowników PLC, z dyspozytorni za pomocą interfejsu SCADA (manewrowanie załącz/wyłącz z pełną sygnalizacją i odwzorowaniem blokad, przepływu energii) oraz ręczny - za pomocą przełączników na elewacji szaf sterowniczych przynależnych do danych obiektów lub urządzeń. Program na sterowniki PLC i panele operatorskie należy napisać zgodnie z wytycznymi branży technologicznej. *Szczegółowe wymagania opisano w punkcie 7.22.5. Wykonanie robót.*

Pracą urządzeń technologicznych (pomp, dmuchaw, przepustnic, zaworów) będzie można sterować za pomocą przycisków umieszczonych na elewacji szaf. Za pomocą przełączników można będzie wyłączyć sterowanie urządzeniem (0-WYŁ), załączyć tryb miejscowego (1-ZAŁ) lub załączyć tryb sterowania automatycznego (2-AUTO). W trybie AUTO urządzenia będą sterowane zdalnie z poziomu dyspozytorni – operator będzie decydował o uruchomieniu automatyki zgodnie z algorytmami realizowanymi przez sterownik PLC (w pełnej automatyce) lub sterował urządzeniami z poziomu dyspozytorni ręcznie. Sterowanie urządzeniami w pełnej automatyce odbywa się w oparciu o algorytmy czasowe i pomiary.

Całość procesu będą nadzorowały sterowniki PLC – modułowe, z odpowiednimi sekcjami wejść/wyjść i modułami komunikacyjnymi. Sterowniki będą wyposażone w co najmniej jeden port komunikacji szeregowej oraz komunikację Ethernet. Wszystkie sterowniki pomiędzy sobą

będą połączone w tzw. Ringu. Połączenie pomiędzy PLC jak również z programem wizualizacyjnym SCADA po łączu Ethernet (EthernetIP, ModbusTCP, Profinet oraz pokrewne).

Pomiędzy poszczególnymi szafkami monitoringu połączenia komunikacyjne zrealizowane będą w oparciu o kable światłowodowe. W każdej z szaf należy przewidzieć SWITCH ze zintegrowanymi wejściami na światłowód wielomodowy. Wszystkie switche połączone powinny być w topologię pierścienia i muszą być to urządzenia, które tą technologię wspierają. Zapewnia to użytkownikowi nieprzerwaną komunikację nawet w przypadku uszkodzenia jednego ze światłowodów znajdującego się w tym pierścieniu.

Jeśli Wykonawca przewiduje nowe szafki ze switchami to przewidzieć ich wpięcie do istniejącego ringu światłowodowego na oczyszczalni lub wykonać osobny ring.

W każdej z szaf należy przewidzieć miejsce pod rozbudowę sterownika lokalnego. Komunikacja z urządzeniami (np. mieszadło, biofiltr), obiektami wyposażonymi w sterowniki własne (np. ZZW, PIX, SOB, SUB) oraz falownikami w sposób cyfrowy, umożliwiając przez to dokładniejszą analizę stanu obiektów i urządzeń.

W systemie SCADA przewidzieć monitoring stanu połączeń sieci komunikacyjnej, stany tych w/w urządzeń oraz autodiagnostyki PLC z szaf i pozostałych będących częścią sieci komunikacyjnej obiektu.

Na elewacjach szaf sterowniczych będą zamontowane panele operatorskie. Panele te służą do miejscowego monitoringu – obserwacji pomiarów z danego sterownika, sprawdzania i zmiany podstawowych nastaw np. zmiany poziomów załączenia, wyłączenia, zmianę czasów pracy, przerwy, wyświetlenie liczników godzin pracy. Będą to panele graficzne, dotykowe, na których możliwe będzie pełne zobrazowanie elementów procesu technologicznego (zastępując system SCADA). Panele umożliwią miejscowe sterowanie z poziomu sterownika PLC. Do miejscowego sterowania (lokalnego) posłużą przełączniki na elewacji każdej z szaf. Wszystkie panele komunikują się ze sterownikami po łączu Ethernet. Sterowniki mają zbierać podstawowe dane również z pozostałych sterowników – z poziomu każdego z paneli, niezależnie od obiektu, w którym jest zlokalizowany, ma być możliwe sterowanie pozostałymi obiektami Oczyszczalni.

6.3.11. SCADA

Do sterownia zdalnego z poziomu dyspozytorni posłuży oprogramowanie wizualizacyjne SCADA.

System wizualizacji Vijeo Citect SCADA, należy zaktualizować do najnowszej wersji oprogramowania dostępnej na dzień realizacji projektu.

Oprogramowanie wizualizacyjne będzie zawierać m.in.:

- schemat oczyszczalni z rysunkami wszystkich urządzeń, na schemacie będą zobrazowane stany urządzeń – zmiana koloru rysunku urządzenia (praca - zielony, awaria - czerwony), wszystkie wielkości mierzone, stany alarmowe,
- stacyjki urządzeń, na stacyjkach operator będzie miał możliwość podglądu rodzaju sterowania (ręczne, automatyczne), będzie przedstawiony także czas pracy urządzenia,

- stacyjki pomiarów, na stacyjkach operator będzie miał możliwość obserwacji bieżących zmian wielkości mierzonych, ustawiania granicznych wartości alarmowych, dezaktywacji pomiarów wadliwych
- przebiegi chwilowe i historyczne mierzonych wielkości fizycznych, analogowych i binarnych.
- przebiegi pracy i awarii urządzeń
- raporty dobowe oraz miesięczne liczników, przepływów, czasów pracy z możliwością eksportu danych m.in. do plików *.xls (lub pokrewnych)
- okno alarmowe, na oknie tym przedstawione są aktywne i historyczne alarmy, operator ma możliwość potwierdzania alarmów.
- liczniki czasu pracy (czas pracy, awarii, postoju).

Oprogramowanie wizualizacyjne powinno posiadać w sposób integralny drivery do wszystkich popularnych protokołów komunikacyjnych. Powinno mieć możliwość archiwizacji wszystkich zmiennych odczytywanych z kanałów komunikacyjnych w ramach wykupionej licencji. Możliwość przeglądu zarchiwizowanych danych co najmniej jeden rok wstecz.

Kody źródłowe sterowników oraz wszelkie informacje konieczne do późniejszej rozbudowy systemu automatyki przejdą na własność zamawiającego.

W związku z zabudową nowych urządzeń należy przewidzieć modernizację systemu SCADA zgodnie z istniejącym standardem oczyszczalni.

System automatyki musi realizować zadania z zakresu pracy nowych instalacji i obiektów.

Podstawowe zadania, jakie powinien spełnić taki system to:

- Zapewnienie oraz utrzymanie wymaganych parametrów technologicznych i związanych z nimi efektów pracy oczyszczalni.
- Optymalizacja zużycia energii elektrycznej.
- Wizualizacja pracy.
- Archiwizacja, obróbka statystyczna i bilansowanie bieżących danych oraz eksport danych do jednego z powszechnie stosowanych formatów, np. DBF, CSV, *.xls
- Możliwość szybkiej i właściwej ingerencji w przypadku stanów awaryjnych.
- Najważniejszym elementem systemu AKPiA jest część obejmująca układy sterowania poszczególnymi urządzeniami lub węzłami technologicznymi oraz związane z nimi automatyczne urządzenia kontrolno-pomiarowe:
    - odwzorowanie stanów położenia aparatury AKPiA,
    - wizualizacja stanu pracy, archiwizacja danych oraz możliwość zmiany parametrów pracy elektrowni PV i pozostałych źródeł energii elektrycznej i cieplnej,
    - wizualizacja dostępnych mocy elektrycznych i cieplnych na obiekcie,
    - wizualizacja poborów energii elektrycznej i cieplnej na obiekty,
    - wizualizacja rozpływu mocy na obiekcie.

Wszystkie nowe maszyny i urządzenia muszą zostać włączone do istniejącego systemu kontroli i sterowania. W projekcie muszą zostać uwzględnione następujące sposoby sterowania: ręczne lokalne, ręczne zdalne oraz automatyczne.

Wszystkie projektowane węzły mają zostać zintegrowane także pod względem wzajemnych zabezpieczeń (np. wyłączenie pompy odpadów dowożonych, w razie awarii pompy w pompowni odpadów dowożonych i pomieszczenia pasteryzacji).

Dla urządzeń należy zaprojektować przekazanie sygnałów praca/gotowość/awaria, sterowanie zdalne/lokalne, zamknięcie/otwarcie (zasuwy, zastawki, przepustnice), a dla pomiarów - wszystkich wartości mierzonych.

Zaprojektować system na bazie urządzeń (z koniecznymi wyjątkami) posiadających serwis techniczny na terenie kraju.

Cały system sterowania nadrzędnego ma być zintegrowany, co oznacza że wszystkie elementy są ze sobą kompatybilne pod względem sprzętowym i programowym.

Poszczególne urządzenia powinny komunikować się z systemem nadrzędnym poprzez jeden ze standardowych protokołów komunikacyjnych (MODBUS, PROFIBUS, inny uzgodniony standard).

Nadrzędny system sterowania (sterowniki oraz ich konfiguracja) ma być łatwo skalowalny z szybką możliwością podwojenia punktów I/O. Po zakończeniu realizacji Wykonawca przekaże Użytkownikowi programy źródłowe sterowników.

Po zakończeniu realizacji zadania Wykonawca przekaże Użytkownikowi wszystkie materiały (sprzęt, oprogramowanie narzędziowe), które umożliwia pracę nad systemem, dostarczona zostanie również dokumentacja powykonawcza systemu w postaci elektronicznej (w tym kopie zapasowe /tzw. BACKUP/ wszystkich urządzeń programowalnych).

Wszystkie istotne parametry pracy obiektu i urządzeń mają być dostępne w systemie.

Układ sterowania wykonać w taki sposób, że sterowanie urządzeniami ma odbywać się z poziomu dyspozytorni w sposób ręczny lub automatyczny wg założonych algorytmów pracy.

Zadawanie parametrów musi być możliwe w sposób prosty, bezpośredni (bez konieczności wyszukiwania adresów i numerów zmiennych).

W trakcie realizacji zadania należy każdorazowo ustalić z Użytkownikiem sposób i miejsce montażu urządzenia pomiarowego.

Sterowniki sieci obiektowej należy wykonać w oparciu o rozwiązania modułowe. Jako protokół komunikacyjny między sterownikami obiektowymi należy zastosować sieć cyfrową dedykowaną dla sterowników oraz uzupełnić o stosowne koncentratory i rozdzielacze danych. Dopuszcza się stosowanie Ethernet/IP lub ModbusTCP, tak aby cała warstwa fizyczna oparta była o sieć Ethernet.

Dla potrzeb wyposażenia obiektu w aparaturę pomiarową i sygnalizacyjną należy stosować rozwiązania wysokiej jakości, wiodących dostawców na rynku.

6.3.12. Wykonanie nowych połączeń technologicznych

Modernizacja oczyszczalni wymaga wykonania szeregu nowych połączeń:

a. Przewody osadowe – stal nierdzewna kwasoodporna (AISI 304L/316) w obiektach, PEHD w ziemi. Połączenia nowych zbiorników osadów, pasteryzacji, maszynowni WKF i nowego WKF.
b. Przewody wody technologicznej – PEHD w ziemi, stal nierdzewna w obiektach i przejścia przez ściany – pomieszczenie pasteryzacji i nowy WKF.
c. Przewody biogazu – stal nierdzewna kwasoodporna w obiektach, PEHD w ziemi. Wymagany nowy odcinek z nowego WKF do odsiarczalni oraz wymiana praktycznie całości sieci od odsiarczalni do zbiornika i dalej poprzez nowe obiekty do kotłowni. Wymagana wymiana węzła kondensatu.
d. Przewody wentylacyjne – stal nierdzewna kwasoodporna.
e. Przewody wody pitnej - PEHD.

6.3.13. Wymagania konstrukcyjne obiektów

Obiekty należy wykonać w standardzie istniejących – opisane poniżej oraz w punktach ich dotyczących (wcześniej).

Nieco odmiennie od opisanych wcześniej obiektów należy wybudować nowy budynek technologiczny dla nowego WKF: jako parterowy, w technologii murowanej pustaków z betonu komórkowego, z ociepleniem, z dachem o konstrukcji stalowej, z pokryciem z płyt warstwowych.

Wymaga się zabudowy układu rekuperacji ciepła. Obiekt musi posiadać okna plastikowe gwarantujące naturalne oświetlenie. Drzwi z tworzywa oraz brama segmentowa aluminiowa z wypełnieniem, i ociepleniem. Wielkość bramy musi być dostosowana do wielkości urządzeń przewidzianych do zabudowania w budynku. Wszystkie ściany wewnętrzne wyłożone glazurą w kolorze jasnym do wysokości min. 2 m, sufity i ściany powyżej płytek otynkowane i pokryte farba zmywalną. W pomieszczeniach pomp oraz w pomieszczeniu wymienników wykonać posadzki z betonu ze zbrojeniem rozproszonym (posadzka przemysłowa). W pozostałych pomieszczeniach wykonać posadzki z żywic uszorstkowionych ze spadkami w kierunku kratek ściekowych odwadniających, wykonanych ze stali kwasoodpornej. Budynek wyposażyć w wyjście na dach, zadaszone bramy i drzwi wejściowe. Pomieszczenie rozdzielni – podwyższona podłoga antyelektrostatyczna.

Ponadto w budynku zaprojektować wszystkie niezbędne instalacje min. wentylacyjną, wodną, kanalizacyjną, elektryczną, centralnego ogrzewania, instalacje oświetlenia wewnętrznego, zewnętrznego i awaryjnego, instalacje ochrony odgromowej, system detekcji gazu, sygnalizacji przeciwpożarowej oraz wszystkie niezbędne instalacje związane z planowanym przeznaczeniem obiektu, a niewymienione powyżej.

Klatki schodowe (zarówno w maszynowni jak i na WKF, o ile nie będzie jednej wspólnej) wykonać w technologii schodów żelbetowych lub jako ażurowe konstrukcje stalowe (w pomieszczeniu maszynowni WKF preferowane schody żelbetowe). Pokrycia żywicami jak pozostałych obiektów.

To samo dotyczy zbiorników, przy czym należy wykonać dodatkową izolację termiczną.

Nie dopuszcza się stosowania stali ocynkowanej ani aluminium – należy używać materiałów odpornych na korozję i warunki środowiskowe (w tym podwyższoną wilgotność oraz obecność siarkowodoru).

7. Warunki wykonania i odbioru robót

7.1. Warunki wykonania i odbioru robót: wymagania ogólne (WWiORB-00)

7.1.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.1.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-00 dotyczą wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)".

7.1.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-00) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-00 obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych pozostałymi warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych.

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-00) należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych:

Tabela 8: Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

Kod WWiORB	Nazwa WWiORB
WWiORB – 01	Wytyczenie obiektów, tras i punktów wysokościowych
WWiORB – 02	Rozbiórka obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych
WWiORB – 03	Roboty ziemne i przygotowawcze
WWiORB – 04	Roboty betonowe i żelbetowe
WWiORB – 05	Naprawy i zabezpieczenia betonu
WWiORB – 06	Montaż konstrukcji żelbetowych
WWiORB – 07	Montaż konstrukcji stalowych
WWiORB – 08	Roboty murowe
WWiORB – 09	Roboty tynkarskie
WWiORB – 10	Stolarka i ślusarka okienna i drzwiowa
WWiORB – 11	Układanie płytek ceramicznych na podłogach i ścianach oraz wykonania posadzek z żywic i wykładzin z tworzyw sztucznych
WWiORB – 12	Roboty malarskie
WWiORB – 13	Roboty izolacyjne
WWiORB – 14	Pokrycia dachowe
WWiORB – 15	Instalacje wentylacji i uzdatniania powietrza
WWiORB – 16	Sieci i instalacje wodociągowe
WWiORB – 17	Sieci i instalacje kanalizacji
WWiORB – 18	Rurociągi technologiczne wewnątrzobiektowe i międzyobiektowe
WWiORB – 19	Montaż urządzeń technologicznych, wyposażenia technologicznego i rozruch
WWiORB – 20	Wykonanie sieci i instalacji elektroenergetycznych i AKPiA
WWiORB – 21	Wykonanie sieci instalacji teletechnicznych
WWiORB – 22	Roboty drogowe
WWiORB – 23	Rekultywacja terenu i zieleni

7.1.1.3. Przedmiot i zakres robót objętych WWiORB

Zakres przedmiotu zamówienia został opisany w części opisowej niniejszego PFU. Zakres prac do wykonania w szczególności obejmuje:

- pozyskanie i weryfikację wszystkich danych niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia;
- ubezpieczenie budowy i projektowania;
- sporządzenie harmonogramu całości robót objętych Kontraktem, którego wydzieloną częścią będzie szczegółowy harmonogram realizacji prac projektowych; Harmonogram realizacji budowy należy przygotować, w formie i treści uzgodnionej z Zamawiającym, z uwzględnieniem „kamieni milowych" oraz wpływu terminu realizacji danych robót na kolejne działania Wykonawcy;
- sporządzenie programu i planu płatności (o ile Zamawiający nie zrezygnuje z konieczności opracowywania przedmiotowego dokumentu);
- sporządzenie opracowania wstępnego modernizacji oczyszczalni (zawierającego co najmniej szczegółowe obliczenia – w tym dla różnych pór roku, schemat technologiczny, dobór maszyn i urządzeń, plan sytuacyjny, opis algorytmów, zestawienie punktów pomiarowych, itp.);
- wykonanie badań geologicznych i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (według potrzeb);
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i map do celów projektowych;
- uzyskanie wyrysu i wypisu z rejestru gruntów;
- wykonanie inwentaryzacji istniejących sieci i obiektów oczyszczalni w zakresie potrzebnym dla sporządzenia projektu budowlanego i wykonawczego;
- w razie konieczności uzyskanie w imieniu Zamawiającego zmienionych warunków zasilania dla projektowanych, docelowych obiektów oczyszczalni oraz przeniesienia linii WN;
- jeżeli zaistnieje taka potrzeba uzyskanie zgody na usunięcie drzew i uiszczenie naliczonych opłat za ich usunięcie, lub wykonanie nowych nasadzeń i pielęgnacji, /odbiór nasadzeń przez organ wydający decyzję/, a także usunięcie drzew (łącznie z korzeniami) na podstawie przeprowadzonej przez Wykonawcę inwentaryzacji zieleni, oraz zorganizowanie odbioru odpadów powstałych podczas prac wykonywania wycinki jak również pokrycie kosztów zagospodarowania. Wycinkę wykonać zgodnie z Zarządzeniem Burmistrza Czechowic-Dziedzic w sprawie ustalania zasad gospodarki drewnem pochodzącym z wycinki drzew z nieruchomości będących własnością Gminy Czechowice-Dziedzice nr 163/15 z dnia 09.09.2015 oraz 170/16 z dnia 04.11.2016r.
- sporządzenie projektu budowlanego (w oparciu o PFU i uwagi Zamawiającego, jeśli takie zgłosi, po jego końcowej akceptacji) i uzyskanie dla niego wynikających z przepisów: opinii, zgód, uzgodnień, decyzji i pozwoleń wraz z „Decyzją pozwolenia na budowę";
- dokonanie zgłoszenia właściwemu organowi robót, dla których nie jest wymagane uzyskania „Decyzji pozwolenia na budowę" lecz ich zgłoszenie – o ile Zamawiający wyrazi zgodę;
- sporządzenie projektów wykonawczych;
- zapewnienie nadzoru autorskiego w całym okresie realizacji robót;
- sporządzenie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- sporządzenie programu zapewnienia jakości,
- zorganizowanie, utrzymanie oraz likwidację zaplecza Wykonawcy, placów składowych, itp.;

- realizację dostaw urządzeń, łącznie z transportem na teren budowy;
- wykonanie robót budowlano-montażowych na podstawie powyższych projektów, w tym m.in. odwodnienie wykopów i wymianę gruntu, jeśli będzie konieczna;
- uiszczenie opłat za uzgodnienia, nadzory gestorów uzbrojenia terenu, konserwatora zabytków itp.;
- prowadzenie pełnej obsługi geodezyjnej w czasie robót, w tym sporządzenie operatów, wykonanie inwentaryzacji powykonawczej, sporządzenie dokumentacji geodezyjno-kartograficznej i przekazanie jej do właściwego ośrodka;
- zagospodarowanie - odpadów powstałych w związku z prowadzonymi robotami, w tym nadmiaru ziemi, materiału z rozbiórki nawierzchni i obiektów, demontowanych instalacji, osadów i zanieczyszczeń z opróżnianych obiektów, itp.;
- zorganizowanie i przeprowadzenie prób, badań i odbiorów;
- wykonanie instrukcji i oznakowań obiektów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 96, poz. 437) oraz w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. 1993 nr 96 poz. 438) oraz sporządzenie oznaczeń obiektów analogicznych do istniejących na obecnych obiektach oczyszczalni ścieków (tabliczki z numerem i nazwą obiektu).
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej;
- sporządzenie instrukcji na okres rozruchu (projekt rozruchu, BHP, p.poż, tymczasowe stanowiskowe, bieżące wytyczne, itp.);
- sporządzenie instrukcji dla docelowego stanu oczyszczalni (UWAGA! Wymagane instrukcje dla wszystkich obiektów), co najmniej:
    - Instrukcje stanowiskowe (nowe oraz aktualizacja dla istniejących obiektów współpracujących),
    - Instrukcja BHP - aktualizacja.
    - Instrukcja pierwszej pomocy - aktualizacja.
    - Instrukcja przechowywania i użytkowania środków ochrony osobistej - aktualizacja.
    - Instrukcja p.poż - aktualizacja.
    - Instrukcja eksploatacji - aktualizacja.
    - Instrukcja prowadzenia bezpiecznych prac energetycznych.
- sporządzenie dokumentów dla docelowego stanu oczyszczalni (UWAGA! Wymagane dla wszystkich obiektów), co najmniej:
    - Książki budowlane obiektów.
    - Kart gwarancyjnych wszystkich urządzeń – z wypełnionymi danymi dot. rozruchu, typu, numeru seryjnego, wskazaniem konkretnych wielkości (gdy dokumentacja maszyny dotyczy typoszeregu urządzeń).
    - DTR urządzeń – z wypełnionymi danymi dot. rozruchu, typu, numeru seryjnego, wskazaniem konkretnych wielkości (gdy DTR dotyczy typoszeregu urządzeń).
    - Przygotowanie wykazu urządzeń podlegających UDT oraz skompletowanie niezbędnej dokumentacji wraz z dokonaniem zgłoszeń, itp.
    - Dokument zagrożenia wybuchem oraz aktualizację i rozszerzenie instrukcji BHP.
- zorganizowanie i przeprowadzenie rozruchu urządzeń, obiektów oraz całej linii ściekowej, osadowej w zakresie objętym kontraktem i dla współpracujących;
- uporządkowanie i odtworzenie terenu po zakończeniu budowy;

- przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem obiektów do użytkowania, uzyskanie pozwolenia na użytkowanie i przekazanie obiektów Zamawiającemu;
- przekazanie oczyszczalni wraz z obiektami towarzyszącymi (jako kompletnej, sprawnej instalacji wraz z wszelkimi dodatkowymi obiektami kubaturowymi, liniowymi i powierzchniowymi) do eksploatacji w rozumieniu Polskiego Prawa wraz z uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie obiektu;
- świadczenie usług gwarancyjnych.

Zapewnienie, w okresie gwarancji, pełnego i nieodpłatnego serwisu gwarancyjnego, w tym przeglądów ~~(wraz z materiałami, częściami zużywającymi się, środkami smarnymi, itp. kompletnym zapotrzebowaniem)~~ wymaganych przez Dostawców urządzeń dla utrzymania gwarancji.

Zamawiający wymaga, że jeśli konieczne będzie przeprowadzenie działań niewymienionych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym (PFU), a koniecznych dla prawidłowego przeprowadzenia robót projektowych lub inwestycyjnych koniecznych dla zapewnienia osiągnięcia zakładanego efektu, to Wykonawca musi je uznać za włączone zarówno do zakresu Kontraktu jak i do Zatwierdzonej Kwoty Kontraktowej. Koszt wszystkich takich prac Wykonawca ujmie na własne ryzyko w cenie oferty.

7.1.1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Wszelkie prace towarzyszące oraz tymczasowe niezbędne dla wykonania przedmiotu zamówienia Wykonawca przyjmuje, że są objęte zakresem zamówienia i ujęte w Zatwierdzonej Kwocie Kontraktowej. Prace te będą określone przez Wykonawcę na etapie prac projektowych.

Wykonawca we własnym zakresie zapewni zaplecze budowy, place składowe i pomieszczenia magazynowe dla potrzeb realizacji przedmiotu zamówienia. Przyłącza energetyczne, telefoniczne, doprowadzenie wody i odprowadzenie ścieków, a także ogrodzenie, oświetlenie i drogi tymczasowe dla potrzeb zaplecza budowy, placów składowych, pomieszczeń magazynowych i terenu budowy zapewni Wykonawca we własnym zakresie.

Zatwierdzona Kwota Kontraktowa realizacji przedmiotu zamówienia przez Wykonawcę będzie uwzględniać wszystkie koszty związane z przygotowaniem terenu budowy, a także ochroną i użytkowaniem zaplecza budowy, placów składowych, pomieszczeń magazynowych i terenu budowy, w tym koszty zakupu energii, usług telefonicznych, koszty zakupu i transportu wody, koszty odprowadzania i oczyszczania ścieków.

7.1.1.5. Określenia podstawowe

Poniżej zdefiniowano zasadnicze określenia podstawowe wspólne dla wszystkich WWiORB. Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Armatura. Różnego rodzaju zasuwy, zawory zaporowe, zwrotne i napowietrzająco – odpowietrzające, których zadaniem jest sterowanie przepływem ścieków oraz opróżnianiem i odpowietrzaniem poszczególnych odcinków.

Chodnik. Wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

Dokumentacja projektowa (DT). Dokumentacja służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, dla których jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę zgodnie w wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury.

Droga tymczasowa (montażowa). Droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana

do usunięcia po jego zakończeniu.

Dziennik budowy. Dokument urzędowy przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury - w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Jezdnia. Wyznaczony, utwardzony i oznakowany zgodnie z przepisami o ruchu drogowym pas terenu przeznaczony do ruchu pojazdów.

Kanalizacja. Sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych od przyłączy do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

Kanalizacja ogólnospławna. Kanał stanowiący całość techniczno-użytkową (kanalizację), albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (pompownia) służący do odprowadzania ścieków deszczowych i sanitarnych (bytowo-gospodarczych).

Kanalizacja sanitarna. Kanał stanowiący całość techniczno-użytkową (kanalizację), albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (pompownia) służący do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowo-gospodarczych).

Kanał. Przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzenia ścieków i/lub wód powierzchniowych z więcej niż z jednego źródła.

Kierownik budowy. Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

Kolektor. Kanał grawitacyjny lub tłoczny, przeznaczony do odprowadzenia ścieków i ich transportu do oczyszczalni lub odbiornika.

Książka obmiaru. 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 Zamawiającego.

Kształtki. Wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

Laboratorium. Laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną 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. Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z DT i WWiORB.

Nawierzchnia. Warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

Niweleta. Wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi przewodu, kanału, studzienki, pompowni, itp.

Objazd. Droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia okrężnego ruchu publicznego na okres budowy.

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

Plan BIOZ. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Podłoże. Grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod kanalizacją lub wodociągiem do głębokości przemarzania.

Polecenie Zamawiającego. Wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Pompownia ścieków. Obiekt, konstrukcja wraz z wyposażeniem przeznaczona do przesyłania ścieków przewodami tłocznymi lub do miejscowego podnoszenia ścieków.

Pozwolenie na budowę. Decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy.

Prawo budowlane. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 marca 2024 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami i towarzyszącymi rozporządzeniami, regulująca działalność obejmującą projektowanie, budowę, utrzymanie i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określająca zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.

Projektant. Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem DT.

Projekt budowlany. Dokument formalno-prawny, konieczny do uzyskania pozwolenia na budowę, którego zakres i forma jest zgodna z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Próby. Próby, badania i sprawdzenia wymienione w WWiORB.

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 ogrodzenie, budynek, kolej, rurociąg, itp.

Przyłącze kanalizacyjne. Odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości gruntowej.

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

Remont. Wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

Reper. Punkt o znanej wysokości nad poziomem morza, utrwalony w terenie za pomocą słupa betonowego, głowicy w ścianie budowli, itp.

Rurociąg grawitacyjny. System kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia

Rurociąg tłoczny. Przewody, przez które tłoczone są ścieki, osady, woda lub powietrze.

Sieć. Przewody wodociągowe lub kanalizacyjne wraz z uzbrojeniem i urządzeniami, którymi dostarczana jest woda lub którymi odprowadzane są ścieki, będące w posiadaniu przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjnego.

Studzienka kanalizacyjna. Studzienka betonowa o średnicy co najmniej 1,2 m przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonania czynności eksploatacyjnych oraz studzienki z tworzyw sztucznych o średnicy 425 mm i 600 mm przystosowane do współpracy z wozem asenizacyjnym.

Ścieki. Wprowadzane do wód lub do ziemi:

- wody zużyte, w szczególności na cele bytowe lub gospodarcze,
- wody opadowe lub roztopowe, ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, pochodzące z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni, w szczególności z miast, portów, lotnisk, terenów przemysłowych, handlowych, usługowych i składowych, baz transportowych oraz dróg i parkingów,
- inne rodzaje wód zużytych, wykorzystanych, odciekowych, z odwodnień - wymienione w ustawie o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków.

Ścieki bytowe. Ścieki z budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej, powstające w wyniku ludzkiego metabolizmu lub funkcjonowania gospodarstw domowych oraz ścieki o zbliżonym składzie pochodzące z tych budynków.

Ścieki komunalne. Ścieki bytowe lub mieszanina ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, odprowadzane urządzeniami służącymi do realizacji zadań własnych gminy w zakresie kanalizacji i oczyszczania ścieków komunalnych.

Teren budowy. Przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Urządzenia kanalizacyjne. Sieci kanalizacyjne, wyloty urządzeń kanalizacyjnych służących do wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz urządzenia podczyszczające i oczyszczające ścieki oraz przepompownie ścieków.

Urządzenia wodociągowe. Ujęcia wód powierzchniowych i podziemnych, studnie publiczne, urządzenia służące do magazynowania i uzdatniania wód, sieci wodociągowe, urządzenia regulujące ciśnienie wody.

Woda przeznaczona do spożycia przez ludzi (woda pitna). Woda w stanie pierwotnym lub po uzdatnieniu, przeznaczona do picia, przygotowania żywności lub innych celów domowych, niezależnie od jej pochodzenia i od tego, czy jest dostarczana z sieci dystrybucyjnej, cystern, w butelkach lub pojemnikach.

Wpust ściekowy uliczny. Wpust odbierający wody opadowe z terenu drogi do kanalizacji deszczowej. Wykonany z odstojnikiem, zasyfonowany, z koszem podczyszczającym i kratą typu ciężkiego, zawiasową, osadzoną na pierścieniu odciążającym (zamontowaną w krawężniku).

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB). Zbiór procedur wykonawczych.

Zadanie budowlane. Część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiące odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną kanalizacji lub jej elementu.

Zamawiający. Inwestor, który może być reprezentowany przez wybrane przez siebie osoby lub firmy.

Złączka. Element rurociągu służący do połączenia pomiędzy sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z ich uszczelnieniem.

7.1.1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca opracuje projekt budowlany planowanego zamierzenia inwestycyjnego w sposób odpowiadający wymaganiom określonym w dokumencie: Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego i uzyska dla niego wszystkie wymagane przepisami uzgodnienia, zgody i pozwolenia, w tym pozwolenie wodnoprawne (jeśli konieczne), pozwolenie na budowę.

Dla robót budowlanych, dla których zgodnie z Prawem budowlanym (Dz.U. 2024 poz. 725) nie jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę, lecz wymagane jest ich zgłoszenie właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej, Wykonawca sporządzi dokumenty wymagane dla dokonania zgłoszenia i dokona zgłoszenia właściwemu organowi, po uprzednim uzyskaniu akceptacji Zamawiającego zarówno dla takiego toku działań jak i dla zakresu.

Przed złożeniem wniosku o wydanie pozwolenia na budowę lub zgłoszenia Wykonawca uzyska pisemną akceptację Zamawiającego dla rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym lub w zgłoszeniu – zgodnie z procedurami opisanymi w pozostałych częściach dokumentów kontraktowych.

Zamawiający wymaga również sporządzenia i przedłożenia do akceptacji projektów wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przed skierowaniem ich do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami programu Funkcjonalno- Użytkowego i Kontraktu.

Dokumentacja projektowa powinna odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 11 września 2020 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679).

Wykonawca przekaże Zamawiającemu dokumentację techniczną w formie analogowej (papierowej) w 3 egzemplarzach oraz w formie cyfrowej (na przenośnym dysku twardym lub „pen-drive").

Opisane powyżej prace zostaną wykonane w zakresie przedmiotu zamówienia i w ramach Zatwierdzonej Kwoty Kontraktowej.

Wykonawca jest zobowiązany Ustawą – Prawo budowlane oraz postanowieniami Kontraktu do wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

- spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
  - bezpieczeństwa konstrukcji,
  - bezpieczeństwa pożarowego,
  - bezpieczeństwa użytkowania,
  - odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
  - ochrony przed hałasem i drganiami,
- warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:
  - usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów,
- możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego,
- warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej,

- ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską,
- odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej,
- poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej,
- warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego.

Na wniosek Wykonawcy, w terminie do 7 dni od daty uprawomocnienia się decyzji o pozwoleniu na budowę, Zamawiający przekaże mu teren budowy. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili przejęcia robót przez Zamawiającego. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

7.1.1.7. Dokumentacja budowy

Dokumenty Wykonawcy

Wykonawca przygotuje dokumenty wystarczająco dokładnie, aby pozwoliły uzyskać wszystkie wymagane przepisami oraz kontraktem zatwierdzenia, aby zapewniły dostawcom i personelowi budowlanemu wystarczające wskazówki do realizacji inwestycji oraz aby opisały eksploatację ukończonych robót. Zamawiający będzie miał prawo dokonywać przeglądów dokumentów Wykonawcy i dokonywać inspekcji ich przygotowania, gdziekolwiek są one sporządzane.

Każdy dokument Wykonawcy będzie, po uznaniu go za nadający się do użytku, przedłożony Zamawiającemu do weryfikacji i zatwierdzenia. Prawa autorskiej będą przechodziły na rzecz Zamawiającego z chwilą przekazania utworu. Szczegółowe kwestie związane z prawami autorskimi zawarto w zapisach Umowy.

Na dokumenty Wykonawcy składają się między innymi:
- koncepcja,
- projekt budowlany,
- projekty techniczne (wykonawcze),
- operat wodnoprawny (jeśli będzie wymagany),
- program zapewnienia jakości,
- program i plan płatności (o ile Zamawiający nie zrezygnuje z konieczności opracowywania przedmiotowego dokumentu),
- wszelkie dodatkowe projekty, których konieczność wykonania wyniknie w trakcie wykonywania prac projektowych lub w trakcie robót (np. projekt zabezpieczenia czy przebudowy istniejącego uzbrojenia),
- dokumenty niezbędne do uzyskania „Decyzji pozwolenia na budowę" lub „Zgłoszenia" w imieniu Zamawiającego,
- raporty zawierające wyniki testów,
- dokumentacja odbiorowa,
- dokumentacja powykonawcza (łącznie z inwentaryzacją geodezyjną i pisemnymi oświadczeniami potwierdzającymi dotrzymanie wcześniejszych warunków i uzgodnień),
- instrukcje rozruchu (jeśli będą potrzebne),
- instrukcje obsługi i konserwacji,

- instrukcje pozostałe (komplet – w tym bhp, ppoż, pierwszej pomocy, itp.)
- książki budowlane obiektów (jeśli będą potrzebne),
- materiały szkoleniowe.

Dokumenty Budowy

Dziennik Budowy. Dziennik Budowy oznacza dokument zatytułowany po polsku Dziennik Budowy, który Wykonawca na podstawie upoważnienia Zamawiającego winien uzyskać w imieniu Zamawiającego przy rozpoczęciu robót budowlanych. Dziennik Budowy będzie prowadzony przez Wykonawcę na terenie budowy oraz używany zgodnie z wymaganiami polskiego Prawa Budowlanego.

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

Inne dokumenty budowy. Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej następujące dokumenty:

- polecenie rozpoczęcia robót,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- ewentualne umowy cywilno-prawne,
- świadectwa odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- protokoły zatwierdzające dokumentację projektową,
- protokoły zatwierdzające materiały budowlane i urządzenia,
- korespondencję na budowie.

Wszelkie uzgodnienia prowadzone podczas realizacji zamówienia winny być prowadzone w formie pisemnej pod rygorem ich nieważności. Wykonawca będzie przedkładał dokumenty do Zamawiającego celem akceptacji z uwzględnieniem czasu koniecznego na ich weryfikację. Rezerwę czasową niezbędną dla akceptacji przedkładanych dokumentów, Wykonawca winien wliczyć w okres prowadzenia prac. Wszelkie opóźnienia wynikające z nieuwzględnienia rezerwy czasowej niezbędnej do weryfikacji dokumentów przedkładanych przez Wykonawcę, będą traktowane jako powstałe z winy Wykonawcy.

Przechowywanie dokumentów budowy. Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszystkie próbki i protokoły, przechowywane w uporządkowany sposób i oznaczone według wskazań Zamawiającego powinny być przechowywane tak długo, jak to zostanie przez niego zalecone. Wykonawca winien dokonywać w ustalonych z Zamawiającym okresach czasu archiwizacji, również na nośnikach elektronicznych. Zamawiający będzie miał pełne prawo dostępu do wszystkich dokumentów budowy. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego.

7.1.1.8. Informacje o prowadzeniu budowy

Wymagania w zakresie prowadzenia robót

Organizacja robót. Roboty wykonywane będą według szczegółowego Harmonogramu Realizacji Przedmiotu Zamówienia, który opracuje Wykonawca. Program będzie uwzględniał podział robót na uzasadnione technicznie, technologicznie, lokalizacyjnie i czasowo etapy.

Zgodność robót z DT i Programem Funkcjonalno- Użytkowym. Wykonawca jest zobowiązany prowadzić roboty na podstawie i w zgodności z wykonaną przez niego dokumentacją projektową, zgodnie z Programem Funkcjonalno-Użytkowym i dodatkowymi opracowaniami niezbędnymi do realizacji robót. Wymagania wyszczególnione choćby w jednym z opracowań wymienionych powyżej są obowiązujące dla Wykonawcy.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach i dokumentacjach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Przyjmuje się jako zasadę, którą będzie stosował Wykonawca przy realizacji projektu, że w przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Dane określone w Programie Funkcjonalno-Użytkowym oraz późniejszej 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 zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji oraz wymagań PFU.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Programem Funkcjonalno-Użytkowym lub z dokumentacją projektową i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Ochrona i utrzymanie robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót (np. ochronę znaków geodezyjnych, ochronę miejsc budowy w trakcie jej trwania) i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty przejęcia terenu budowy do daty wystawienia Protokołu Odbioru Końcowego Robót.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w stanie zadowalającym do czasu wystawienia Protokołu Odbioru Końcowego Robót.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Tablice informacyjne budowy

Wykonawca, zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U.2024.725 tj. z dnia 2024.05.14 z pózn.zm) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca będzie zobowiązany zaprojektować i wykonać inwestycję w sposób zapewniający ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich.

Wykonawca uzyska zgody na wejście w teren, na którym projektowane będą roboty budowlane, od władających tymi nieruchomościami.

Wykonawca, przy projektowaniu i realizacji sieci kanalizacyjnych zapewni zachowanie minimalnych odległości od budynków, sieci uzbrojenia i innych budowli, zgodnie z obowiązującymi przepisami i ustaleniami właściwych norm, a w przypadku kolizji lub nie zachowania minimalnych odległości od budynków, sieci lub innych budowli zaprojektuje i wykona – w uzgodnieniu z właściwymi gestorami – odpowiednią przebudowę lub zabezpieczenia.

Wykonawca zapewni właściwe zabezpieczenie istniejących budynków, a także właściwe oznakowanie i zabezpieczenie istniejących sieci uzbrojenia nadziemnego i podziemnego przed

uszkodzeniami w czasie prowadzonych robót. W przypadku wystąpienia uszkodzenia Wykonawca będzie zobowiązany do natychmiastowego powiadamiania o uszkodzeniu Zamawiającego, Zamawiającego oraz właściwego gestora. Uszkodzenia będą usuwane na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ewentualne szkody powstałe z winy Wykonawcy w związku z prowadzonymi robotami, w tym za uszkodzenia dróg powstałe wskutek ruchu ciężkich pojazdów.

Wykonawca zabezpieczy i oznakuje strefy prowadzonych robót zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wokół wykopów Wykonawca zapewni poręcze ochronne (o wysokości 1,1m, w odległości 1 m od wykopu), zaopatrzone w napis „Osobom postronnym wstęp wzbroniony", a w nocy w czerwone światła ostrzegawcze.

Ochrona środowiska w trakcie trwania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy.

Ponadto Wykonawca 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.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych, środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

Wykonawca będzie prowadził roboty w sposób zapewniający w możliwie największym stopniu ochronę i zachowanie istniejącego drzewostanu.

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.

Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić bezpieczeństwo na terenie budowy i na zewnątrz terenu budowy poprzez utrzymywanie bezpiecznych warunków pracy. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia bezpieczeństwa na terenie budowy, zabezpieczenia dojść do budynków i urządzeń w okresie realizacji Kontraktu do momentu wystawienia Protokołu Odbioru Końcowego Robót.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających 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.

Przy pracach budowlanych 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 montażowych na terenie prowadzonych prac budowlanych:

- właściwy rozładunek ciężkich materiałów,
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami BHP w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów i urządzeń z miejsca składowania do miejsca montażu (m. in. konieczne jest wyznaczenie stref ruchu poza strefą niebezpieczną wykopu oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie),
- zagrożenia przy robotach budowlanych prowadzonych przy montażu ciężkich elementów prefabrykowanych.

Kierownik budowy, jest obowiązany przed rozpoczęciem robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Przed przystąpieniem do rozruchu sporządzić instrukcje bhp i instrukcje stanowiskowe, o których mowa w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993, nr 96 poz. 437) oraz w sprawie bhp pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438)

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126 z dnia 2003.07.10.)

Ochrona przeciwpożarowa
Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów.

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.

Prace w strefach zagrożenia wybuchem prowadzić w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami m.in. ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI 1 z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U.2023.822 tj. Rozporządzenie z dnia 7 czerwca 2010 r. Tekst jednolity na podstawie art. 13 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2022 r. poz. 2057), przy czym rekomenduje się usunięcie stref przed przystąpieniem do prac.

Zaplecze Wykonawcy
Wykonawca robót zobowiązany jest zorganizować i zabezpieczyć teren budowy oraz zaplecze Wykonawcy z biurem. Wykonawca zorganizuje i zabezpieczy teren budowy oraz zorganizuje i będzie utrzymywał zaplecze.

Zaplecze Wykonawcy składać się będzie z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych, warsztatów oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji robót objętych Kontraktem. Wyposażenie biura winno zapewniać właściwe warunki kierowania budową oraz środki techniczne pozwalające na pełen kontakt z Zamawiającym.

Wykonawca winien wyposażyć biura i zaplecze warsztatowe w odpowiednią ilość toalet. Toalety muszą być regularnie sprzątane i usunięte przed przejęciem terenu robót przez Zamawiającego.

Organizacja i zabezpieczenie terenu budowy obejmuje min.:

- Opracowanie i uzgodnienie z Zamawiającym (przed przystąpieniem do robót) planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na okres realizacji robót zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i odpowiednim Rozporządzeniem wykonawczym.
- Wykonanie objazdów/przejazdów.
- Dostarczenie i instalacja wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających takich jak: zapory, światła i znaki ostrzegawcze, sygnalizacyjne, ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do zabezpieczenia Terenu Budowy.
- Opłaty lub dzierżawy terenu, pomieszczeń, itd.
- Przygotowanie terenu.
- Konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- Przebudowę urządzeń obcych.
- Zorganizowanie zaplecza Wykonawcy wraz z biurem Wykonawcy (zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji robót).

Utrzymanie Terenu Budowy obejmuje min.:

- Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- Obsługa wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających.
- Zapewnienie przejazdów i dojazdów.
- Utrzymanie zaplecza Wykonawcy (koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem zaplecza, wynajmem pomieszczeń).
- Dbanie o czystość dróg dojazdowych i dróg wewnętrznych OŚ np. poprzez zastosowanie myjek drogowych
- Sukcesywne naprawianie dróg dojazdowych i wewnętrznych uszkodzonych podczas prowadzenia robót budowlano-montażowych

Likwidacja tymczasowych urządzeń zabezpieczających i zaplecza Wykonawcy obejmuje:

- Usunięcie wbudowanych tymczasowych materiałów i oznakowania.
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- Likwidację zaplecza Wykonawcy (usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów, zabezpieczeń, oczyszczenie terenu i doprowadzenie go do stanu pierwotnego).

Powyższe należy uwzględnić w cenie oferty.

Warunki dotyczące organizacji ruchu

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

przez Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w całym okresie realizacji Kontraktu.

Ogrodzenie terenu budowy
Jeśli to konieczne, Wykonawca ogrodzi terenu budowy oraz zaplecza.

Należy natomiast bezwzględnie zabezpieczyć (ogrodzić) wszelkie wykopy związane z budową, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz zgodnie z planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zabezpieczenie chodników i jezdni
Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone do ruchu i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich szkód w ten sposób wywołanych.

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót
Przed rozpoczęciem robót i określonych czynności Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie zakończenia. Wykonawca powiadomi, zgodnie z uzgodnieniami, opiniami i decyzjami zawartymi w dokumentach budowy, wszystkie organy i instytucje oraz właścicieli i dzierżawców terenu objętego budową.

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 wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenu przekazanego czasowo pod budowę.

Wykonawca opisze udostępniony teren łącznie z dokumentacją fotograficzną, sposobem zabezpieczenia wykopów, istniejącej zieleni, urządzeń nadziemnych, wykonania dróg montażowych, a także opisze wszelkie szczegółowe ustalenia dla danego terenu.

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

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

Rozruch (próby końcowe)
Wykonawca wykona wszystkie niezbędne próby końcowe, jak również wszelkie inne działania niezbędne do oddania robót do normalnej eksploatacji i przekazania ich Zamawiającemu (w tym szkolenia) oraz wyposaży oczyszczalnię w niezbędny sprzęt bhp i ppoż. Do prób można przystąpić po przeprowadzeniu odpowiedniej procedury przygotowania do rozruchu.
Próbom końcowym należy poddać wszystkie części mechaniczne, elektryczne oraz AKPiA niezbędne do funkcjonowania oczyszczalni ścieków dostarczone w ramach niniejszego Kontraktu po włączeniu ich w układ funkcjonujący przed modernizacją.
Próby będą w kolejności obejmowały (po przygotowaniu do rozruchu):

1) próby przedrozruchowe,
2) próby rozruchowe,
3) ruch próbny.

Wykonawca winien przedstawić program prób końcowych do zatwierdzenia Zamawiającemu. Wszystkie badania i próby winny być realizowanie zgodnie z zatwierdzonym programem, a każdy etap zakończony protokołem (w tym również przygotowania do rozruchu).

Po uruchomieniu i przeprowadzeniu prób Wykonawca wykona wszelkie działania, uzyska uzgodnienia i decyzje administracyjne niezbędne do oddania robót do normalnej eksploatacji i przekazania ich Zamawiającemu do użytkowania oraz przeprowadzi końcowe szkolenie personelu.

Po pozytywnym zakończeniu prób końcowych Zamawiający wyda Protokół Odbioru Końcowego Robót dla całości robót.

Próby przedrozruchowe – rozruch mechaniczny. Próby przedrozruchowe obejmują odpowiednie przeglądy, przygotowanie oraz próby funkcjonalne przeprowadzane w warunkach „na sucho" lub „na zimno" dla każdego budowlanego, mechanicznego, elektrycznego i pomiarowego elementu robót w celu wykazania, że każde z nich może być bezpiecznie poddane próbom rozruchowym.

Badania mechaniczne prowadzone winny być w odniesieniu do poszczególnych obiektów i urządzeń. Badania te odbywać się winny bez obecności medium roboczego (w zakresie na ile pozwala na to specyfika danego obiektu lub urządzenia).

Próby mechaniczne winny obejmować m.in.: sprawdzenie czystości wewnątrz wszystkich obiektów budowlanych, a w szczególności tych, które zalane zostaną ściekami lub osadami, sprawdzenie zamocowania, czystości i drożności rurociągów i instalacji, uruchomienie urządzeń na biegu luzem, sprawdzenie kierunku obrotów, wielkości drgań, sprawdzenie zabezpieczeń elektrycznych, funkcjonowanie obwodów AKP i inne działania właściwe dla rodzaju obiektu i urządzenia.

Próby rozruchowe - rozruch hydrauliczny. Próby rozruchowe obejmują odpowiednie przeglądy oraz próby funkcjonalne przeprowadzane w warunkach „na mokro" lub „na ciepło" dla Robót w celu wykazania, że mogą pracować bezpiecznie i zgodnie z ustaleniami i być poddane ruchowi próbnemu.

Rozruch hydrauliczny powinien być prowadzony z wykorzystaniem czystej wody jako medium roboczego. Rozruch hydrauliczny powinien być prowadzony przez Wykonawcę przed wprowadzeniem do obiektów jakichkolwiek innych płynów technologicznych, aby ewentualne usterki mogły być usunięte w bezpiecznych warunkach higieniczno-sanitarnych.

Badania i próby hydrauliczne winny obejmować m.in.: napełnienie układów wodą, sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i regulację położenia i wypoziomowania krawędzi przelewowych, ustalenie optymalnego położenia mieszadeł, badanie wydajności pomp, i inne działania właściwe dla rodzaju obiektu i urządzenia.

Badania powinny obejmować zarówno elementy kubaturowe jak i wszelkie wyposażenie w postaci rurociągów, armatury oraz wyposażenia mechanicznego, elektrycznego i sterowania, dla którego przeprowadzenie badań i prób hydraulicznych jest technicznie wykonalne.

Pomyślne zakończenie prób rozruchowych jest warunkiem koniecznym dla zgłoszenia gotowości obiektu do ruchu próbnego.

Ruch próbny – rozruch technologiczny.

Ruch próbny obejmuje rozruch technologiczny oczyszczalni wraz z badaniami procesowymi wskazanymi w projekcie rozruchu oraz określonymi w niniejszym opracowaniu. Ruch próbny winien wykazać, że roboty działają niezawodnie i zgodnie z Kontraktem.

Ruch próbny winien być przeprowadzony zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem i projektem rozruchu.
Przed rozpoczęciem ruchu próbnego Wykonawca powinien opracować plan awaryjny uzgodniony z Zamawiającym na wypadek wystąpienia w oczyszczalni awarii.
Do ruchu próbnego można przystąpić po pozytywnym zakończeniu prób rozruchowych. Wykonawca winien rozpocząć doprowadzanie ścieków i osadów do obiektów oczyszczalni i rozpocząć rozruch technologiczny. Po skierowaniu napływu do danego obiektu, powinien on być eksploatowany przez Wykonawcę przez 24 godziny na dobę. Za obsadę stanowisk fizycznych obiektów istniejących odpowiada Zamawiający, przy czym wymaga się wcześniejszego odbioru, szkoleń, dopuszczenia BHP do wprowadzenia pracowników. Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania oczyszczalni w ciągłym ruchu. **Należy zawrzeć stosowne porozumienie regulujące zasady współpracy, a w tym odpowiedzialności za pracowników Zamawiającego**. Za obsadę nowych i modernizowanych obiektów odpowiada Wykonawca do momentu zakończenia rozruchu technologicznego.
Na okres przeprowadzania prób Wykonawca winien zapewnić wszelkie materiały i wyposażenie niezbędne do symulacji różnych warunków pracy oczyszczalni, które mogą wystąpić w okresie jej normalnej eksploatacji.
Wykonawca winien zrealizować wszystkie procedury, badania oraz przekazać informacje w zakresie spełniającym wymagania określone w projekcie rozruchu. Zamawiający może zobowiązać Wykonawcę do przeprowadzenia dodatkowych badań w celu zademonstrowania pracy procesów, które zdaniem Zamawiającego wymagają dodatkowych wyjaśnień lub testów.
Wykonawca winien powiadomić Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia prób 30 dni przed ich planowanym rozpoczęciem.
Wykonawca powinien kontynuować fazę rozruchu technologicznego i prób tak długo aż proces oczyszczania ścieków spełni wymagania formalne bez przekroczeń zgodnie z wymogami opisanymi w ST.
Podczas ruchu próbnego oczyszczalnia powinna działać w sposób w pełni zautomatyzowany.

Próby eksploatacyjne
Próby eksploatacyjne będą prowadzone przez okres 21 dni, w dowolnym terminie po zakończeniu rozruchu technologicznego. Moment rozpoczęcia prób wyznacza Zamawiający, po wcześniejszym zgłoszeniu gotowości przez Wykonawcę i zaakceptowaniu dokumentów rozruchowych warunkujących potwierdzenie zakończenia rozruchu.

Szkolenia przedstawicieli Zamawiającego
Szkolenia personelu Wykonawcy z zakresu obsługi urządzeń należy prowadzić na bieżąco – podczas prac rozruchowych kolejnych urządzeń. Szkolenia ogólne należy przeprowadzić w trakcie lub po zakończeniu rozruchu technologicznego.
Po zakończeniu robót, bezpośrednio po przeprowadzeniu próbnej eksploatacji Wykonawca przeprowadzi dodatkowe końcowe szkolenie personelu Zamawiającego.
Zamawiający przewiduje przeszkolenie pracowników bezpośredniej obsługi oczyszczalni ścieków i dozoru technicznego:

- bezpośrednia obsługa oczyszczalni ścieków,
- pracownicy dozoru technicznego.

Celem szkoleń jest zapewnienie wybranemu personelowi Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat technologii, eksploatacji i utrzymania urządzeń, instalacji oraz prac objętych projektem, w celu zapewnienia prawidłowej i nieprzerwanej pracy oraz utrzymania składników projektu wykonanych w ramach Kontraktu.
Szkolenie obejmie co najmniej następującą tematykę:

- poprawną eksploatację i zrozumienie zasady działania ogólnych systemów, systemów sterowania oraz stosowanej technologii,

- postępowanie w sytuacjach awaryjnych,
- obsługę systemów, maszyn i urządzeń,
- kontrolę jakości,
- konserwację urządzeń I wyposażenia,
- zastosowane procedury bezpieczeństwa (łącznie z przepisami BHP i p. poż.).

Wszelkie szkolenia i instruktaż muszą być prowadzone w języku polskim. Szkolenie winno generalnie składać się z zaznajomienia z zasadami działania systemów jako całości, a następnie z zapoznania z instrukcją eksploatacji oraz poszczególnymi elementami wyposażenia.
Szkolenie winno być prowadzone na terenie oczyszczalni ścieków, a wdrażanie programów eksploatacji i utrzymania winno być opisane w instrukcjach eksploatacji i utrzymania dostarczonych przez Wykonawcę.
Szkolenie winno być również prowadzone zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami dotyczącymi uczestników, ponieważ instrukcje i informacje przekazywane poszczególnym grupom personelu różnią się od siebie w zależności od zakresu ich obowiązków, stąd konieczność omówienia różnych aspektów z różnymi uczestnikami. Na potrzeby szkolenia zostaną sporządzone materiały szkoleniowe, które zostaną przekazane Zamawiającemu w wersji papierowej jak i elektronicznej.
Szkolenie winno być zakończone i efekty zademonstrowane przed przekazaniem oczyszczalni Zamawiającemu.
Jeżeli, w odniesieniu do postępów robót i codziennego funkcjonowania oczyszczalni, konieczne jest, aby Zamawiający uruchomił jakiekolwiek systemy lub urządzenia, Wykonawca ponosi odpowiedzialność za przekazanie niezbędnych instrukcji i przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego, zapewniającego pełne zrozumienie technologii i działania, przed rozpoczęciem używania tych systemów lub urządzeń przez Zamawiającego. Ich eksploatacja nie jest równoznaczna z ich przejęciem, a jedynie pomocą w celu utrzymania ruchu oczyszczalni.
Zamawiający pokrywa wszystkie koszty związane z wynagrodzeniami i kosztami personelu Zamawiającego wyznaczonego do wzięcia udziału w szkoleniu i instruktażu.
Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne włączając tablice, wykresy, filmy i inne pomoce szkoleniowe niezbędne personelowi Zamawiającego do samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie (instrukcje obsługi, konserwacji i eksploatacji) oraz do szkolenia kolejnych pracowników.
Projekt programu szkoleń, ogólny opis materiałów szkoleniowych oraz próbki materiałów szkoleniowych muszą być dostarczone wraz z udokumentowanym doświadczeniem zawodowym przewidywanych instruktorów przy obsłudze/ eksploatacji/ budowie elementów objętych szkoleniem.
Wszystkie materiały winy być sporządzone w języku polskim.
Zakres szkolenia nie obejmuje specjalistycznego przeszkolenia pracowników, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie ich do pracowników wysokokwalifikowanych.

WYMAGA SIĘ MINIMUM DWUKROTNEGO PRZEPROWADZENIA KAŻDEGO ZE SZKOLEŃ wraz z wydanie pracownikom zaświadczeń o dopuszczeniu do obsługi, potwierdzających ich przeszkolenie i kwalifikacje.

Nadzór archeologiczny oraz dokumentacja archeologiczna
W przypadku natrafienia na znaleziska archeologiczne Wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego wstrzymania robót i powiadomienia o tym Zamawiającego oraz Konserwatora Zabytków. Do momentu uzyskania od Zamawiającego pisemnego zezwolenia pod groźbą sankcji nie wolno Wykonawcy wznowić robót (na danym obszarze). Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że dalsze roboty mogą być prowadzone pod nadzorem

odpowiednich służb. Prowadzenie robót pod nadzorem archeologicznym oraz Konserwatora Zabytków wchodzi w podstawową cenę kontraktową.

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 harmonogramu robót na ten okres, to Wykonawca będzie uprawniony do wystąpienia o dodatkowy czas na ukończenie robót w trybie zgodnym z postanowieniami Kontraktu.

Wycinka drzew i krzewów oraz przesadzanie drzew
Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne w zakresie ewentualnej wycinki lub przesadzania drzew i krzewów. Przed przystąpieniem do wycinki lub przesadzania 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.

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 i zatwierdzeniu ich i akceptacji przez Zamawiającego.

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

7.1.1.9. Informacje o ubezpieczeniu budowy

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności co najmniej w zakresie:
- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

Wykonawca będzie zobowiązany do ubezpieczenia budowy. Zakres wymaganego ubezpieczenia został szczegółowo opisany w Umowie.

Przedmiotem ubezpieczenia powinien być obiekt w trakcie budowy lub montażu wraz ze wszelkim mieniem znajdującym się na terenie budowy.

Ubezpieczenie powinno obejmować co najmniej:
- roboty kontraktowe, sprzęt i wyposażenie budowlane, zaplecze budowy, maszyny budowlane, materiały i narzędzia budowlane, uprzątnięcie pozostałości po szkodzie;
- odpowiedzialność cywilną związaną z prowadzeniem prac budowlano-montażowych z tytułu szkód osobowych i rzeczowych wyrządzonych na terenie budowy lub w jego sąsiedztwie w związku z prowadzeniem prac budowlano-montażowych osobom trzecim;
- odpowiedzialność cywilną z tytułu szkód osobowych wyrządzonych personelowi Wykonawcy oraz Zamawiającego;
- ryzyko zawodowe, które obejmie ryzyko zaniedbań zawodowych w projektowaniu robót.

Ubezpieczenie musi obejmować wszelkie szkody i straty materialne polegające na utracie, uszkodzeniu lub zniszczeniu mienia. Będzie to ubezpieczenie od wszystkich ryzyk, w szczególności: pożaru, uderzeń pioruna, eksplozji, katastrof budowlanych, powodzi, huraganu, gradu, osunięcia się ziemi, deszczu nawalnego, trzęsienia ziemi.

7.1.2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

7.1.2.1. Wymagania formalne

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyłącznie te wyroby budowlane (materiały i urządzenia), które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami i które posiadają właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować:

- 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,
  - dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną – w odniesieniu do wyrobów nieobjętych certyfikacją określoną w lit. a, mających istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych;
- Wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów niemających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,
- Wyroby budowlane:
  - oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano ceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
  - wyroby znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
- Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby wykonane według indywidualnej DT sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Zasady wydawania krajowej deklaracji zgodności zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposób ich znakowania znakiem budowlanym

Dopuszczalne stężenia i natężenia czynników szkodliwych dla zdrowia wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi określa Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Zamawiającego. 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 Zamawiającemu.
Materiały przed zabudowaniem podlegać będą pisemnemu zatwierdzeniu przez Zamawiającego pod względem ich zgodności z zapisami Kontraktu, wymaganiami zamawiającego, dokumentacją projektową, normami i obowiązującym prawem. W tym celu Wykonawca winien przedłożyć w formie i zakresie uzgodnionym z Zamawiającym dokumenty umożliwiające weryfikację i akceptację materiałów planowanych do zabudowania. Zamawiający zastrzega sobie 14-dniowy czas na weryfikację przedłożonych dokumentów.
Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych
i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi.

7.1.2.2. Źródła szukania materiałów

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

7.1.2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.
Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodą wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Zamawiającemu.
Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.
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 terenów wykopów, ukopów i miejsc pozyskiwania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu robót.
Wszystkie odpowiednie materiały 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 Zamawiającego.
Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Zamawiającego, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.
Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

7.1.2.4. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Zamawiającego 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 Zamawiający będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.

7.1.2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom, zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i nierozliczeniem oraz koniecznością ich rozbiórki lub przebudowy.

7.1.2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, 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 Zamawiającego.
Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

7.1.2.7. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli DP lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Zamawiającego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

7.1.2.8. Akceptacja materiałów i urządzeń przez Zamawiającego

Wszystkie materiały i urządzenia przeznaczone dla robót muszą zostać zatwierdzone pisemnie przez Zamawiającego przed ich zamówieniem. Zamawiający może polecić przeprowadzenie testów na materiałach, urządzeniach przed ich dostarczeniem na plac budowy oraz może on polecić przeprowadzenie dalszych testów o ile uzna to za właściwe już po ich dostawie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia materiałów, urządzeń do jakichkolwiek części robót odpowiednio wcześnie w celu przeprowadzenia inspekcji i testów. Wykonawca przedstawi na życzenie Zamawiającego 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.
Materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane dla nich prawem świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, atesty, aprobaty, świadectwa itp. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenie polskich tłumaczeń dokumentów związanych z materiałami, a istniejących w innych językach.
Chociaż inwestycja będzie oparta o polskie wytyczne projektowania, akceptację otrzymają również urządzenia skonstruowane według innych standardów międzynarodowych i spełniające kryteria konstrukcyjne oraz wymagania eksploatacyjne zawarte w niniejszym dokumencie. Dostawca i Wykonawca są zobowiązani do dostarczenia dowodów potwierdzających powyższą zgodność. Akceptacja takiego urządzenia nie zwalnia Wykonawcy z jego zobowiązań wynikających z tego Kontraktu i różnych gwarancji zawartych w niniejszym dokumencie.

7.1.3. Sprzęt i maszyny budowlane

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w DT, WWiORB, Programie Zapewnienia Jakości lub Projekcie Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Liczba i wydajności sprzęt będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w kontrakcie i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania 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 Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowani, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli WWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację, przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Zamawiającego, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

7.1.4. Środki transportu

7.1.4.1. Wymagania ogólne

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Kontrakcie i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą, spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Zamawiającego.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Zamawiającego będą usunięte z placu budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, własnym staraniem i na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy, a także drogach wewnętrznych i placach manewrowych oczyszczalni ścieków.

7.1.4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wszelkie użyte środki transportu winny spełniać wymagania określone w ustawie o transporcie drogowym (Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym

-tekst jednolity ustawy - Dz.U. 2024 poz. 728), oraz ustawie prawo o ruchu drogowym (Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym – tekst jednolity ustawy - Dz.U. 2023 poz. 1047).
Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.
Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, własnym staraniem i na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy, a także drogach wewnętrznych i placach manewrowych oczyszczalni ścieków.

7.1.5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

7.1.5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót, zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, Projektem Zapewnienia Jakości, Projektem Organizacji Robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT.
Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Zamawiający, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do placu budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym jako obszary robocze.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w zasięgu oddziaływania prac (w tym obligatoryjnie w odległości mniejszej niż 8 m od zasięgu robót, a w przypadku stosowania młota pneumatycznego, dla budynków mieszczących się w odległości mniejszej niż 20 m) oraz wykona zabezpieczenia tymczasowe i sporządzi odpowiednie protokoły, zawierające również dokumentację fotograficzną.

Jeżeli w wyniku realizacji przez Wykonawcę prac objętych niniejszym zamówieniem dojdzie do uszkodzenia istniejących obiektów, Wykonawca dokona ich naprawy własnym staraniem i na własny koszt, w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

7.1.5.2. Prace geodezyjno-kartograficzne

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić pełną obsługę geodezyjną.

Geodezyjne wyznaczanie obiektów w terenie. Opracowanie geodezyjne projektu należy opierać na osnowie geodezyjnej.

Uprawniony geodeta z ramienia Wykonawcy wystąpi o udostępnienie punktów osnowy geodezyjnej do odpowiedniego Punktu Zasobów Geodezyjnych.

Wytyczeniu w terenie i utrwaleniu na gruncie, zgodnie z wymaganiami DT, podlegają geodezyjne elementy określające usytuowanie w poziomie oraz posadowienie wysokościowe budowanych obiektów, a w szczególności:

- główne osie rurociągów i obiektów naziemnych i podziemnych,
- stałe punkty wysokościowe – repery.

Czynności geodezyjne w toku budowy. Czynności geodezyjne w toku budowy obejmują:

- geodezyjną obsługę budowy i montażu obiektów budowlanych,
- wykonywanie wszelkich pomocnych szkiców geodezyjnych jako załączników do księgi obmiarów i wniosków,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą obiektów budowlanych,
- wznowienie znaków granicznych naruszonych w trakcie prowadzenia robót,
- założenie na każdym nowobudowanym obiekcie/ wyznaczonych istniejących obiektach (lub zespole obiektów) reperów na potrzeby pomiarów osiadań.

Geodezyjna obsługa budowy i montażu obiektu budowlanego obejmuje tyczenie i pomiary kontrolne tych elementów obiektu, których dokładność usytuowania bez pomiarów geodezyjnych nie zapewni prawidłowego wykonania obiektu.

Wykonanie czynności geodezyjnych wykonawca prac geodezyjnych potwierdza wpisem do dziennika budowy lub montażu. Wykonawca prac geodezyjnych przekazuje kierownikowi budowy kopie szkiców tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu budowlanego, zawierające dane geodezyjne umożliwiające wznowienie lub kontrolę wyznaczenia.

Czynności geodezyjne po zakończeniu budowy. Po zakończeniu budowy poszczególnych obiektów budowlanych należy sporządzić geodezyjną inwentaryzację powykonawczą w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania działki lub terenu. Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie okresowa kontrola osiadań obiektów podczas okresu gwarancji (2 razy do roku).

Geodezyjna dokumentacja powykonawcza. Operat geodezyjny wchodzący w skład dokumentacji budowy powinien zawierać dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy, a w szczególności szkice tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu budowlanego.

Dokumentacja geodezyjno-kartograficzna sporządzona w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej powinna zawierać dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu a także szkice powykonawcze z materiałem i średnicami studni, rurociągów oraz ich rzędnymi. Dokumentacja musi zostać sporządzona w formie papierowej i elektronicznej (w formatach pdf, dxf oraz dwg, a także shp w strukturze danych uzgodnionej z Zamawiającym).

Wykonawca prac geodezyjnych przekazuje:

- do ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej oryginał dokumentacji w formie i zakresie przewidzianym odrębnymi przepisami; W przypadku wezwania do uzupełnienia lub poprawienia złożonej dokumentacja, Wykonawca będzie zobowiązany do dokonania tych czynności własnym staraniem i na własny koszt
- kierownikowi budowy kopię mapy powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej a także szkice powykonawcze z materiałem i średnicami studni, rurociągów oraz ich rzędnymi.

7.1.5.3. Zgodność robót z obowiązującymi przepisami

Wykonawca jest zobowiązany Ustawą – prawo budowlane oraz postanowieniami Kontraktu do wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

1. Spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
   - 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, w tym opracowania audytów energetycznych tam gdzie wymagane przepisami.

2. Warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:
   - zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,
   - usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów.
3. Możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego.
4. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy.
5. Ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej.
6. Ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską.
7. Odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej.
8. Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich.
9. Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

7.1.5.4. Harmonogram robót

Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Zamawiającemu do akceptacji harmonogramu całej budowy oraz harmonogramy rozruchów i tymczasowych eksploatacji w trybie i na warunkach przewidzianych w Kontrakcie. Wykonawca winien przedłożyć zamawiającemu harmonogram do akceptacji niezwłocznie po podpisaniu Umowy na realizację przedsięwzięcia, a także po uzyskaniu pozwolenia na budowę (aktualizacja harmonogramu) oraz w przypadku ewentualnych zmian terminu realizacji inwestycji, wyrażonych w formie aneksu do Umowy Zamawiający zastrzega sobie czas 14-dni na weryfikację przedłożonych przez Wykonawcę dokumentów. Harmonogram realizacji budowy należy przygotować, w formie i treści uzgodnionej z Zamawiającym, z uwzględnieniem „kamieni milowych" oraz wpływu terminu realizacji danych robót na kolejne działania Wykonawcy. W przypadku nieprzedłożenia przez Wykonawcę przedmiotowego harmonogramu w terminie określonym w Umowie, Zamawiający będzie uprawniony do naliczenia kar z tytułu niezrealizowania przedmiotowego obowiązku przez Wykonawcę, na zasadach szczegółowo określonych w Umowie.

7.1.5.5. Prowadzenie prac rozbiórkowych

Materiały z rozbiórki nadające się do ponownego wbudowania należy złożyć w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i pozostawić do jego dyspozycji.
Pozostałe materiały Wykonawca na własny koszt usunie z placu budowy oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach.

7.1.5.6. Wycinka zieleni

Przed przystąpieniem do ewentualnej wycinki Wykonawca uzyska na własny koszt decyzję zezwalającą na usunięcie drzew i krzewów. Wycinki będą odbywały się zgodnie z uzyskanymi decyzjami, zgodnie z Zarządzeniami Burmistrza Czechowic-Dziedzic w sprawie ustalania zasad gospodarki drewnem pochodzącym z wycinki drzew z nieruchomości będących własnością Gminy Czechowice-Dziedzice nr 163/15 z dnia 09.09.2015 oraz 170/16 z dnia 04.11.2016r oraz poza okresami ochronnymi.

Zakres prac obejmuje wykonanie wycinki drzew (wymagających pozwolenia) zgodnie z inwentaryzacją zieleni i drzew owocowych (niewymagających uzyskania pozwolenia) oraz

krzewów (wymagających pozwolenia), krzewów owocowych na terenie przeznaczonym pod budowę.

Wykonawca posegreguje wyciętą zieleń i odwiezie materiał z wycinki na odpowiednie składowisko wraz z utylizacją wybrane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym. Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie również usunięcie karpin pozostałych po wycince drzew.

7.1.6. Kontrola jakości

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

Jednostki miar. Jednostki miar będą określane jedynie w systemie metrycznym (SI) Używane jednostki wykazano w poniższej tabeli.

Tabela 9: Używane jednostki miar

Parametr	Jednostka	Wartość / przelicznik
Czas	Sekunda	1s, s
	Minuta	1 min = 60 s
	Godzina	1 h =60 min=3600 s
	Doba	1 d=24 h=86 000 s
Długość	Metr	1 m
	Milimetr	1 mm = 0,001 m
Powierzchnia	metr kwadratowy	1 m^2
Objętość	metr sześcienny	1 m^3
	1 litr	1 l = 0,001 m^3
Masa	Kilogram	1 kg
	Tona	1 t =.1000 kg
Siła	Niuton	1 N = 1 m kg/s^2
	Kiloniuton	1 kN = 1000 N
Naprężenie		1 kN/m^2
		1 N/mm^2
Ciśnienie	pascal	1 Pa = 1 N/m^2
	milibar	1 mbar = 10^2 Pa
Moc	wat	1 w = 1m^2 kg/s^3
	kilowat	1 kW = 1000 W
Temperatura	stopień Celsjusza	1° C

Normy. Podstawowym dokumentem normującym całość zagadnień branży budowlanej w Polsce jest Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane tekst jednolity ustawy - Prawo budowlane - Dz.U. 2024 poz. 725 z 14.05.2024 z pózn.zm.).

Materiały, instalacje, robocizna i wykonawstwo dotyczące i związane z wykonaniem prac będzie zgodne z najnowszymi wersjami polskich przepisów, o ile szczegółowe wytyczne nie stanowią inaczej, a ich jakość nie jest niższa niż tam określona.

Każdy wyrób budowlany przeznaczony do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie musi być zgodny z jednym z trzech następujących dokumentów odniesienia:

- z kryteriami technicznymi, w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa,
- z właściwą przedmiotowo Polską Normą wyrobu,
- z Aprobatą Techniczną w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy, lub wyrobu, którego właściwości użytkowe (odnoszące się do wymagań podstawowych) różnią się istotnie od właściwości określonych w Polskiej Normie.

Z wyrobów przeznaczonych do obrotu i powszechnego stosowania wydzielono wyroby niemające istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyroby wytwarzane i stosowane według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej. Wyroby te są dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie na mocy prawa, bez konieczności przeprowadzania oceny przydatności, atestacji zgodności oraz ich znakowania.

Tam gdzie w WWiORB opisano stosowane materiały i surowce, będą one zgodne z podanymi danymi szczegółowym. Materiały i surowce nie objęte polskimi normami będą reprezentowały najwyższą jakość w swojej klasie.

Przepisy przywołane:

Dz.U. 2024 poz. 725 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane Dz.U.2024.725 tj. z dnia 2024.05.14 z pózn.zm.
Dz.U. 2022 poz. 1854 Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku Dz.U.2022.1854 tj. z dnia 2022.09.02

Odbiór wymiarów. Sprawdzenie wykonanych robót pod względem wymiarów nastąpi według obowiązujących norm.

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

– Temperatura w cieniu:	-30°C	do	+45°C
– Wilgotność:	0%	do	95 %
– Ciśnienie atmosferyczne:	850 mbar	do	1200 mba.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów i przeprowadzania prób szczelności oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający 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 DT i WWiORB.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w WWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem.

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

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

Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającego program zapewnienia jakości (PZJ), aby wykazywać stosowanie się do wymagań Kontraktu. Program ten będzie zgodny z wymaganiami podanymi w Kontrakcie.

Szczegółowe informacje na temat wszystkich procedur i dokumentów stwierdzających stosowanie się do nich, będą przedkładane Zamawiającemu do jego wiadomości, przed rozpoczęciem każdego etapu realizacji. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość, są określone w WWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wykonawca poinformuje Zamawiającego i Inspektora Nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem (min 5 dni roboczych) o planowanych próbach/ sprawdzeniach/ testach, tak aby umożliwić im udział w przedmiotowych próbach.

7.1.6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:
   - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
   - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
   - bezpieczeństwo i higienę pracy - bhp,
   - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
   - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
   - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych robót,
   - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli;
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 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 prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
   - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.
   - dla każdego typu przeprowadzanych kontroli program zapewnienia jakości powinien opisać typ kontroli, metodę, zakres, czas i częstotliwość przeprowadzania, kryteria dopuszczalności i dokumentację jak również podać kto jest odpowiedzialny za jej wykonanie.

7.1.6.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w WWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego. W konstrukcjach stalowych wyposażenia obiektów kubaturowych, pompowni, komór zasuw, itp. minimum 20% spawów winno podlegać kontroli rentgenowskiej. W przypadku wykrycia w badanej próbie wad spawów skontrolować należy wszystkie spawy.
Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

7.1.6.3. Inspekcje telewizyjne

Wykonawca jest zobowiązany, aby wykonane sieci poddać inspekcji telewizyjnej po zasypaniu wykopów, a powstała w wyniku inspekcji dokumentacja stanowić będzie jeden z elementów odbioru robót.
Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu raporty z przeprowadzonych inspekcji telewizyjnych sieci.

7.1.6.4. Raporty z badań

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

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

7.1.6.5. Badania prowadzone przez Zamawiającego

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający 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.

Zamawiający, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami WWiORB, na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Zamawiający może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający 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 Kontraktem. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

7.1.6.6. Certyfikaty i deklaracje

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Zamawiający może dopuścić do użycia materiał które jest:
1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

2) umieszczony 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, albo
3) oznakowany znakiem budowlanym, albo
4) posiada deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
   - Polską Normą lub
   - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, które spełniają wymogi WWiORB.

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i przechowywania dokumentów, wprowadzających do obrotu każdą partię wyrobu dostarczoną do robót, określających w sposób jednoznaczny jego cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie tych dokumentów i wyniki badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu.

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

7.1.6.7. Rękojmie i instrukcje fabryczne

Wykonawca udzieli rękojmi na wykonane roboty. Roboty lub ich części przekazane Zamawiającemu do czasowego użytkowania w celu umożliwienia prowadzenia dalszych robót pozostają w gestii Wykonawcy do czasu ich przejęcia, chyba że Zamawiający postanowi inaczej.

Wykonawca zachowa egzemplarze wszelkich instrukcji dostarczonych z elementami i wyposażeniem i wyda je Zamawiającemu w dniu przekazania.

Wykonawca zapewni organizację serwisu naprawczego zapewniającą przystąpienie do usuwania awarii zgodnie z warunkami określonymi w Umowie.

7.1.6.8. Dokumentacja budowy

Dokumentację budowy, w rozumieniu prawa budowlanego i Kontraktu, stanowią w szczególności:
1) Pozwolenie na budowę wraz z projektem budowlanym, projektem wykonawczym, Informacją BIOZ, przedmiarem robót.
2) Dziennik budowy.
3) Dokumenty Wykonawcy, a w tym rysunki wykonawcze.
4) Książka obmiarów.
5) Komunikaty zgodne z warunkami Kontraktu (polecenia, powiadomienia, prośby, zgody, zatwierdzenia, świadectwa, itp.).
6) Harmonogram robót.
7) Raporty o postępie prac Wykonawcy wraz z wszystkimi wymaganymi przez warunki Kontraktu załącznikami.
8) Protokoły z prób, inspekcji, odbiorów.
9) Dokumenty zapewnienia jakości.
10) Wszelkie uzgodnienia, zezwolenia zatwierdzenia wydane przez odpowiednie władze.
11) Wszelkie umowy prawne, uzgodnienia i umowy ze stronami trzecimi.
12) Szkice geodezyjne.
13) Protokoły przekazania robót.
14) Protokoły z narad technicznych i koordynacyjnych.

Dokumenty zapewnienia jakości. Atesty materiałów, orzeczenia itp., wyniki badań kontrolnych itp. oraz inne dokumenty będą prowadzone według wymagań programu zapewnienia jakości.
Dokumenty te będą wymagane podczas odbiorów i prób końcowych robót. Zamawiający powinien mieć nieograniczony dostęp do tych dokumentów.
Przechowywanie dokumentów budowy. Wymienione w punkcie poprzednim dokumenty oraz wszelkie inne związane z realizacją Kontraktu będą przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszystkie próbki i protokoły, przechowywane w uporządkowany sposób i oznaczone według wskazań Zamawiającego powinny być przechowywane tak długo, jak to zostanie przez niego zalecone. Wykonawca winien dokonywać w ustalonych z Zamawiającym okresach czasu archiwizacji, w tym również na nośnikach elektronicznych.
Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego, Nadzoru Budowlanego i przedstawiane do wglądu na życzenie innych uprawnionych organów.

7.1.7. Przedmiar i obmiar robót

Nie ma zastosowania

7.1.8. Odbiór robót

Zamawiający zastrzega sobie prawo uczestnictwa we wszystkich procedurach odbiorowych.
Jakikolwiek odbiór nie może być traktowany jako wyraz akceptacji, zatwierdzenia, zgody lub zadowolenia Zamawiającego i nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku utrzymania i zabezpieczenia wykonanych robót i obiektów do czasu przejęcia przez Zamawiającego.

Do wszelkich odbiorów, prób i sprawdzeń mają również zastosowanie odpowiednie klauzule warunków Kontraktu.

Gotowość robót lub ich części do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym pisemnym powiadomieniem Zamawiającego.

7.1.8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich WWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
b) odbiorowi częściowemu,
c) odbiorowi końcowemu,
d) odbiorowi ostatecznemu po upływie okresu zgłaszania wad.

7.1.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie zakresu jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.
Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu dokonuje Zamawiający w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
Jakość i zakres robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone badania, w konfrontacji z DT, WWiORB i uprzednimi ustaleniami.

Wykonawca będzie zawiadamiał Zamawiającego na piśmie o terminie odbiorów nie później niż 5 dni roboczych przed planowanym terminem odbiorów.

7.1.8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie zakresu i jakości wykonanych robót lub obiektów określonych WWiORB, które w miarę postępu robót mogą być przedmiotem odbioru końcowego. Odbioru częściowego robót dokonuje Zamawiający według zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Płatności za wykonane prace dokonywane będą na zasadach określonych w Umowie.

7.1.8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy przeprowadza się po wykonaniu próby końcowej.

Zasady odbioru końcowego robót. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.
Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Zamawiającego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie następnym.
Odbioru końcowego robót dokona komisja lub Zamawiający w obecności Wykonawcy – sporządzając protokół odbioru robót stanowiący podstawę wystawienia przez Zamawiającego Protokołu Odbioru Końcowego Robót. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z DT i WWiORB.
W toku odbioru końcowego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.
W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.
W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej DT i WWiORB z uwzględnieniem tolerancji, i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w warunkach Kontraktu.
Dokumenty do odbioru końcowego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować co najmniej następujące dokumenty:

1. Dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
2. Ostateczne pozwolenie na użytkowanie wraz z kompletem stosownych dokumentów.
3. Ostateczne pozwolenie wodnoprawne wraz z operatem (jeśli będzie wymagany).
4. WWiORB (podstawowe do powielenia na podstawie dokumentów Kontraktu i ewentualnie uzupełniające lub zamienne).
5. Protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających.
6. Protokoły odbiorów częściowych.
7. Recepty i ustalenia technologiczne.
8. Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały).
9. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z WWiORB i programem zapewnienia jakości.
10. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
11. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót, obiektów i sieci uzbrojenia terenu.
12. Zatwierdzoną kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

13. Wszystkie inne urzędowe pozwolenia związane z realizacją robót.
14. Wyniki badań (osady, biogaz, ścieki), prób i sprawdzeń, protokoły odbioru instalacji i urządzeń technicznych (w tym odgromowych, itp.).
15. Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń.
16. Karty gwarancyjne oraz DTR z wskazanymi konkretnymi urządzeniami (jeśli dokument dotyczy np. typoszeregu).
17. Instrukcja p.poż.
18. Książki budowlane obiektów.
19. Oświadczenie kierownika budowy o min.:
    a. zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami,
    b. doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu,
    c. o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania.
20. Protokoły potwierdzające szkolenia
21. Protokoły potwierdzające włączenie do sieci elektroenergetycznej, instrukcje współpracy
22. Instrukcję eksploatacji oczyszczalni ścieków (aktualizacja)
23. Algorytmy sterowania oczyszczalnią
24. Nastawy pierwotne oczyszczalni
25. Instrukcja BHP (aktualizacja)
26. Kopie zapasowe w wersji elektronicznej (tzw. BACKUP) wszystkich urządzeń programowalnych
27. Wykaz części zamiennych i szybkozużywających się wraz z protokołem potwierdzającym przekazanie ~~elementów~~ wykazu Zamawiającemu
28. Protokół potwierdzający uporządkowanie terenu i zaplecza budowy

Dokumenty na potrzeby odbioru końcowego winny być sporządzone w dwóch egzemplarzach (oryginał + kopia) oraz wersji elektronicznej przekazanej na nośniku danych (dysk przenośny podłączany do komputera poprzez port USB lub pamięć USB). Pliki w wersji elektronicznej powinny zostać dostarczone w formacie *.pdf jako kopie elektroniczne przedkładanych dokumentów (scany) oraz w wersji edytowalnej (dokumenty opracowywane przez Wykonawcę) jako pliki w formacie *.docx, *.xlsx, *.jpg, *.dwg, *.dxf, *shp,(lub pokrewne). Pliki winny zostać opisane w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację, nazwy plików winny być możliwie krótkie.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania formalnego i dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja, która w wyznaczonym terminie stwierdzi ich wykonanie.

Płatności za wykonane prace dokonywane będą na zasadach określonych w Umowie.

7.1.8.5. Odbiór ostateczny

Na koniec trwania okresu gwarancyjnego, zostanie przeprowadzony odbiór ostateczny (ostatni przegląd gwarancyjny). Do odbioru ostatecznego Wykonawca przygotuje następujące dokumenty:

- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie odbioru końcowego każdego z obiektów (jeżeli były zgłoszone),
- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w „okresie zgłaszania wad" oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- innych dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia czynności odbioru.

Z odbioru komisja sporządzi protokół sporządzony według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

7.1.8.6. Przeglądy w okresie zgłaszania wad (okres obowiązywania gwarancji)

Przeglądy w okresie zgłaszania wad polegają na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub ewentualnych wad zaistniałych w okresie zgłaszania wad. Przeglądy gwarancyjne odbywać się będą na zasadach określonych w Umowie.

7.1.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Wykonawcy winni oddzielnie wycenić każdą pozycję częściowej ceny ryczałtowej za element robót w Wykazie Cen według własnych szacunków oraz dokonać podsumowania w poszczególnych tabelach Wykazu Cen.

W związku z powyższym podane ceny ryczałtowe muszą obejmować wszelkie wydatki poboczne i nieprzewidziane oraz wszystkie ryzyka związane z budową, ukończeniem, uruchomienia i konserwacją całości robót zgodnie z Kontraktem w tym wszystkie koszty stałe, zyski, koszty ogólne i podobnego rodzaju obciążenia.

Cena ryczałtowa zamieszczona w Ofercie będzie ceną łączną za wykonanie Kontraktu i powinna obejmować wszystkie elementy wymienione w PFU, w tym w szczególności w WWiORB.

W wykazie Cen, częściowe ceny ryczałtowe jak również ceny wynikowe w poszczególnych tabelach należy podawać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Cenę oferowaną należy podać z dokładnością do pełnych złotych.

Cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę za dany element jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót.

Wykaz Cen należy odczytywać łącznie z innymi Dokumentami Kontraktowymi, wchodzącymi w skład Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ).

Przyjmuje się, iż Wykonawca dokładnie zapoznał się ze szczegółowym opisem robót, jakie mają zostać wykonane i sposobem ich wykonania.

Niezależnie od ograniczeń, jakie mogą sugerować sformułowania dotyczące poszczególnych pozycji w Wykazie Cen lub niniejsze wyjaśnienia, Wykonawca winien mieć pełną świadomość, że ceny ryczałtowe, które wprowadził do Wykazu Cen, dotyczą robót zakończonych całkowicie pod każdym względem.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru - szczegóły dotyczące płatności zawarte zostały w projekcie umowy.

7.1.10. Dokumenty związane

Za obowiązując będą uznawane wszystkie akty prawne obowiązujące na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, aktualne na dzień oddawania do użytkowania obiektu. Poniżej wymieniono główne dokumenty, obowiązują ich aktualne wersje.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2024.725 tj. z dnia 2024.05.14 z pózn.zm.)
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2023.1725 tj. z dnia 2023.08.29)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U.2024.1087 tj. z dnia 2024.07.22)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2024.54 tj. z dnia 2024.01.16 z późn.zm.
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.2023.633 tj. z dnia 2023.04.03).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2024.1130 tj. z dnia 2024.07.29).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody Dz.U.2023.1336 tj. z dnia 2023.07.13. z pózn.zm.)
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U.2024.399 tj. z dnia 2024.03.18)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2023.1587 tj. z dnia 2023.08.10 z pózn.zm.)
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz.U.2024.1145 tj. z dnia 2024.07.30).
- Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U. 2021 poz. 214)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.2024.320 tj. z dnia 2024.03.06)
- Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym - Dz.U.2024.728 tj. z dnia 2024.05.15.)
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym - Dz.U.2023.1047 tj. z dnia 2023.06.01. z pózn.zm)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U.2024.757 tj. z dnia 2024.05.20
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U.2019.1311 z dnia 2019.07.15).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz.U.2019.1220 z dnia 2019.07.02).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2024.275 tj. z dnia 2024.02.28)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz.U.2023.1465 tj. z dnia 2023.07.31 z pózn.zm.)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2022.1225 tj. z dnia 2022.06.09 z pózn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022.1679 tj. z dnia 2022.08.10 z pózn.zm)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126 z dnia 2003.07.10).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2019.1839 z dnia 2019.09.26)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021.2454 z dnia 2021.12.29).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021r. w sprawie wzoru oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (Dz.U.2021.1170 z dnia 2021.06.29).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 22 grudnia 2022r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz.U.2023.45 z dnia 2023.01.09).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U.2016.2033 z dnia 2016.12.15).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U.2002.8.70 z dnia 2002.01.31).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.2017.2294 z dnia 2017.12.11).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.2009.124.1030 z dnia 2009.08.06)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U.2022.1518 z dnia 2022.07.20).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 wrześnie 2003r. w sprawie szczególnych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz.U.2017.784 tj. z dnia 2017.04.14).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650 tj. z dnia 2003.09.29).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 z dnia 2003.03.19).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U.1993.96.437 z dnia 1993.10.15).
- 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.2018.583 tj. z dnia 2018.03.20).

- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U.2018.1286 z dnia 2018.07.03).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych oraz innych pracach związanych z wysiłkiem fizycznym (Dz.U.2018.1139 z dnia 2018.06.13 z późn.zm)
- WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, o ile nie postanowiono inaczej.
Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.
Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.
Za aktualne będą uznawane przepisy i normy obowiązujące na dzień odbioru robót, jeżeli określone normy nie będą już aktualne (a nie będą zastąpione nowymi), uznaje się je za obowiązujące na niniejszej realizacji.

Gdziekolwiek w niniejszym opracowaniu przywołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania przywołanych norm i przepisów, o ile nie postanowiono inaczej.
W przypadku, gdy przywołane normy i przepisy są normami państwowymi lub obowiązują w konkretnym kraju lub regionie, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż przywołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego.
Różnice pomiędzy przywołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm przywołanych w dokumentach.
Ponadto należ zwrócić uwagę na fakt iż w normalizacji, u której podstaw leży dobrowolne stosowanie normy, **wycofanie normy oznacza jedynie wyłączenie jej ze zbioru norm aktualnych ze względu na dezaktualizację jej treści.**
Wycofania normy nie można utożsamiać z unieważnieniem normy, które było działaniem właściwym jedynie dla poprzedniego systemu normalizacji.

7.2. Warunki wykonania i odbioru robót: wytyczenie obiektów, tras i punktów wysokościowych (WWiORB-01)

7.2.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.2.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-01 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wytyczenia obiektów, tras i punktów wysokościowych, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*"*.

7.2.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-01) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-01 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na geodezyjnym wytyczeniu obiektów, tras i punktów wysokościowych ujętych w punkcie 7.2.1.3.

7.2.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na geodezyjnym wytyczeniu obiektów, tras i punktów wysokościowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach Kontraktu.
W zakres robót mapowych wchodzą:

- 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:

a) Kopię mapy zasadniczej z naniesionymi punktami osnowy geodezyjnej, które znajdują się na przedmiotowym terenie (nie zostały zniszczone) oraz lokalizację punktów, które zostały zniszczone przed rozpoczęciem inwestycji (naniesione na podstawie opisów topograficznych).
b) Protokół mający na celu odbiór stanu osnowy przed rozpoczęciem inwestycji. Protokół ten ma być uzgodniony i podpisany przez geodetę uprawnionego i geodetę powiatowego. Częścią tego protokołu będą dokumenty opisane w punkcie powyżej.

- Przygotowanie na podstawie materiałów uzyskanych z PODGiK inwentaryzacji osnowy geodezyjnej na terenie objętym powyższą inwestycją po jej zakończeniu.
- Kopię mapy zasadniczej z naniesionymi punktami osnowy geodezyjnej, które znajdują się na przedmiotowym terenie (nie zostały zniszczone) oraz lokalizację punktów, które zostały zniszczone przed rozpoczęciem inwestycji (naniesione na podstawie opisów topograficznych) oraz punkty osnowy geodezyjnej zniszczone przez Wykonawcę.
- Protokół mający na celu odbiór stanu osnowy po zakończeniu inwestycji. Protokół ten ma być uzgodniony i podpisany przez geodetę uprawnionego.

W zakres robót wytyczeniowych wchodzą:

- wyznaczenie i sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi obiektów i tras,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,

- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

W zakres prac powykonawczych wchodzą:

- opracowanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej wraz ze zgłoszeniem do ośrodka geodezyjnego
- wznowienie znaków granicznych naruszonych w trakcie prowadzenia robót
- założenie na każdym nowobudowanym obiekcie/ wyznaczonych istniejących obiektach (lub zespole obiektów) reperów na potrzeby pomiarów osiadań.

7.2.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-01 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.2.2. Materiały

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5 metra. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę 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 długo-ści od 0,04 do 0,05 m. „Świadki" powinny mieć długość około 0,5 m i przekrój prostokątny.

7.2.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.
Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości, zaakceptowanym przez Zamawiającego.
Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

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

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

7.2.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

7.2.5. Wykonanie robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami.

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 Zamawiającego o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w DT są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w DT, to powinien powiadomić o tym Zamawiającego.

Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Zamawiającego.

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

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 Zamawiającego.

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

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

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.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót. 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 Zamawiającego.

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

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

Tyczenie osi należy wykonać w oparciu o DT oraz inne dane geodezyjne przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w DT.

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.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do DT 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 DT.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

Dla obiektów nieliniowych należy wyznaczyć ich położenie w terenie poprzez:
- wytyczenie osi,
- wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu.

7.2.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszych WWiORB.

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Zamawiającemu.

7.2.7. Przedmiary i obmiar

Nie ma zastosowania

7.2.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór robót związanych z wytyczeniem w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Zamawiającemu.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.2.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru - szczegóły dotyczące płatności zawarte zostały w projekcie umowy.

7.2.10. Dokumenty związane

- Prawo geodezyjne i kartograficzne, Dz.U.2024.0.1151 tj. - Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Dz.U.2022.0.1670 tj. - Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych

pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy I Technologii w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej. Dz.U.2021.0.1385 - Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy I Technologii z dnia 23 lipca 2021 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych. Dz.U.2021.0.1341 - Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 lipca 2021 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy I Technologii z dnia 23 lipca 2021 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, Poz. 1374.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy I Technologii z dnia 27 lipca 2021 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych, Poz. 1412.

7.3. Warunki wykonania i odbioru robót: rozbiórka obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych (WWiORB-02)

7.3.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.3.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-02 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania rozbiórek obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*”*.

7.3.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-02) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-02 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na wykonaniu rozbiórek obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych ujętych w punkcie 7.3.1.3.

7.3.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu rozbiórek obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach Kontraktu.

W zakres robót wchodzą: rozbiórki elementów ogrodzeń, rurociągów wraz z zamuleniem elementów wyłączonych z eksploatacji a pozostawionych w gruncie, przepustów, kanałów, studzienek kanalizacyjnych, dróg, obiektów żelbetowych, budowli i innych kolidujących obiektów.

7.3.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-02 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.3.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

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

Elementy wskazane jako przydatne do użycia zostaną protokolarnie przekazane Zamawiającemu i złożone w miejscu przez niego wskazanym.

Wszystkie roboty rozbiórkowe wykonywane będą przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego i ręcznie.

W przypadkach szczególnych Zamawiający na wniosek Wykonawcy może wyrazić zgodę na zmianę technologii robót.

Zamawiający nie wyraża zgody na wykonywanie robót rozbiórkowych metodą wybuchową. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.3.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

7.3.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką mogą być wykorzystane:

- koparki,
- spycharki,
- ładowarki,
- dźwigi samojezdne,
- samochody ciężarowe,
- samochody asenizacyjne,
- samochody do czyszczenia kanalizacji „WUKO”,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- agregaty pompowe,
- kontenery do gromadzenia odpadów,
- drobne sprzęty mechaniczne do wykonywania robót sposobem ręcznym,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Zamawiającego.

7.3.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Odpady winny być zutylizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu do tego przystosowanymi.

Transport odpadów niebezpiecznych winien odbywać się specjalistycznymi środkami transportu lub w szczelnie zamkniętych kontenerach.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w Kontakcie.

7.3.5. Wykonanie robót

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich zbędnych elementów (rozbiórkę), wydobycie gruzu, segregację wszelkich odpadów i załadunek na środki transportowe, wywóz i utylizację lub składowanie odpadów zgodnie z DT, WWiORB lub w sposób wskazany przez Zamawiającego.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w WWiORB lub przez Zamawiającego. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Zamawiającego. Elementy, materiały, odpady które stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce znajdujące się w miejscach gdzie zgodnie z DT będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod projektowane obiekty liniowe należy wypełnić warstwowo odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

Rozbiórka wszelkich obiektów i konstrukcji winna być wykonana sposobem ręcznym i mechanicznym, przez rozkuwanie lub zwalanie.

Jeśli DT nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Zamawiający może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji.

W przypadku robót rozbiórkowych obiektów liniowych należy dokonać:

- odkopania elementu,
- ewentualnego ustawienia przenośnych rusztowań,
- rozbicia/demontażu elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,
- demontażu i dezynfekcji prefabrykowanych elementów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych, kręgów, pokryw, kinet, itp.) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. przy założeniu ponownego ich wykorzystania,
- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

Wykonanie rozbiórki kanału lub studzienki polega min. na:

- odkopaniu kanału, fundamentów, ław, kręgów, umocnień itp.,
- ewentualnym ustawieniu rusztowań i ich późniejszym rozebraniu,
- rozebraniu elementów kanału lub studzienki,
- sortowaniu i pryzmowaniu odzyskanych materiałów,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- ewentualnym zasypaniu dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania $Is \geq 1{,}00$,
- zamulenie kanałów wyłączonych z eksploatacji a pozostawionych w gruncie,

- uporządkowaniu terenu rozbiórki.

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

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

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

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

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

7.3.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, chodników, ogrodzeń, itp. powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w DT lub przez Zamawiającego.

7.3.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.3.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego demontażu każdego z obiektów lub robót przewidzianych DT do rozbiórki.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.3.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru - szczegóły dotyczące płatności zawarte zostały w projekcie umowy.

7.3.10. Dokumenty związane

- Obowiązujące w Rzeczpospolitej Polskiej i Unii Europejskiej normy oraz przepisy, szczególne przepisy BHP i ochrony środowiska (w tym ustawa o odpadach i wynikające z niej przepisy szczegółowe).
- 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 Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993, nr 96 poz. 437).

7.4. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty ziemne i przygotowawcze (WWiORB-03)

7.4.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.4.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-03 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania robót ziemnych i przygotowawczych, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)".

7.4.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-03) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-01 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na robotach ziemnych i przygotowawczych ujętych w punkcie 7.4.1.3.

7.4.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu robót ziemnych i przygotowawczych, które będą wykonywane dla obiektów objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót ziemnych i przygotowawczych i obejmują:

- Roboty przygotowawcze (tyczenie obiektów, usunięcie humusu, wykonanie dróg tymczasowych).
- Wykopy obiektowe.
- Wykopy liniowe dla kanalizacji, wodociągu, instalacji liniowych, kabli, itp.
- Ukopy.
- Wykopy jamiste.
- Wykopy związane z odkopaniem istniejących obiektów i instalacji przeznaczonych do rozbiórki lub przełożenia.
- Zasypywanie wykopów i dołów.
- Zabezpieczenie wykopów i istniejących instalacji podziemnych.
- Formowanie nasypów.
- Formowanie obsypki i podsypki.
- Odwodnienie wykopów.
- Profilowanie i umocnienie skarp.

7.4.1.4. Określenia podstawowe

Wykopy. Doły szeroko- i wąsko-przestrzenne dla fundamentów, lub liniowe dla urządzeń instalacji podziemnych.

Przekopy. Wykopy podłużne otwarte torów komunikacyjnych, spławnych i melioracyjnych.

Ukopy. Miejsca poboru ziemi z których wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów, zaś sam ukop pozostaje bezużyteczny.

Wykopy jamiste. Oddzielne wykopy ze skarpami, głębsze od 1,0 m, o powierzchni dna do 2,25 m^2 przy wykonaniu ręcznym i 9,00 m^2 przy wykonywaniu wykopu sposobem mechanicznym.

Nasypy. Użytkowe budowle ziemne wznoszone od poziomu terenu wzwyż w których grunt jest celowo zagęszczony.

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

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

Obrobienie z grubsza (z dokładnością do ±10 cm) lub na czysto (z dokładnością do ± 5 cm) powierzchni. Ręczne obrobienie powierzchni skarp, korony lub dna wykopu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu. Wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

P_{ds}. -maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN. Badania próbek gruntu., służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

Wskaźnik różnoziarnistości. Wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

$$U= d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczka sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

d_{10} - średnica oczka sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.4.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego oraz w zgodności z wymaganiami zawartymi w wydanych decyzjach w tym m.in. w Decyzji środowiskowej. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót wykona obliczenia ścianek szczelnych dla odwodnienia wykopów dla przyjętej technologii wykonania robót.

7.4.2. Materiały

7.4.2.1. Źródła pozyskania materiałów (gruntu)

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

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

7.4.2.2. Wymagania ogólne dla materiałów do budowy nasypów

Do wykonania nasypów należy stosować wyłącznie grunty, które spełniają wymagania zawarte w normie branżowej i są zaakceptowane przez Zamawiającego.

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub poleceń Zamawiającego.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Zamawiającego, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w DT.

Przydatność gruntów z wykopów do wykonania nasypów określi laboratorium Wykonawcy, zgodnie z obowiązującymi normami.

Grunty do wbudowania powinny charakteryzować się następującymi wskaźnikami:

wskaźnik różnoziarnistości > 5,
wskaźnik piaskowy > 35,
wodoprzepuszczalność K > 8 m/dobę.
Grunty z wykopu muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

7.4.2.3. Materiały stosowane do robót ziemnych

Do robót ziemnych mają zastosowanie:

- Grunty z wykopów i ukopów - do wykonania nasypów i zasypywania wykopów, po stwierdzeniu ich przydatności do użycia przez uprawnionego geotechnika lub po zastosowaniu metod polepszających ich parametry, opracowanych przez uprawnionego geotechnika oraz pisemnym zatwierdzeniu przez Zamawiającego.
- Grunty kategorii III z ukopu - spełniające wymagania norm branżowych.
- Kruszywa naturalne - spełniające wymagania norm branżowych.
- Płyty żelbetowe prefabrykowane drogowe – pełne i ażurowe.
- Rury drenarskie karbowane z PVC.
- Studnie perforowane z PVC Ø 600mm.
- Rury z tworzyw do odprowadzenia wody.

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w normach branżowych.

7.4.3. Sprzęt

7.4.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt użyty 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 Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli DT lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Zamawiającego nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

7.4.3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- Odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.).
- Jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji, itp.).
- Sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).
- Sprzętu do wierceń.

7.4.3.3. Sprzęt do robót odwodnieniowych i zabezpieczających

Wykonawca przystępujący do wykonania robót odwadniających i zabezpieczających powinien wykazać się możliwością korzystania min. z następującego sprzętu:

- Grodzic stalowych zgodne z DT i odpowiadających wymaganiom norm.
- Pomp głębinowych.
- Pomp do wody zanieczyszczonej.
- Igłofiltrów z agregatem pompowym.

7.4.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i zgodnie ze wskazaniami Zamawiającego w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Przewidywane do użycia środki transportowe to:

- Samochody dostawcze dla materiałów drobnych i pomocniczych.
- Samowyładowcze środki transportu (samochody, ciągniki z przyczepami, posiadającymi odpowiednie zabezpieczenia skrzyni ładunkowej dla transportu mas ziemnych i odpadów).

7.4.5. Wykonanie robót

7.4.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.
Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU, WWiORB, programem zapewnienia jakości oraz poleceniami Zamawiającego.
Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.
Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

7.4.5.2. Przygotowanie terenu robót

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem geodezyjnym tras oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym przeznaczonym do tego typu robót (niwelatory, teodolity, dalmierze, tyczki, łaty, taśmy stalowe.) gwarantującym uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.
Przygotowanie terenu robót powinno być poprzedzone dokładnym rozpoznaniem istniejących na nim budowli wraz z instalacjami i urządzeniami oraz wysokiej roślinności. Polega ono głównie na:

- zabezpieczeniu lub usunięciu istniejących w terenie urządzeń technicznych,

- zabezpieczeniu lub usunięcie drzew i krzewów, zgodnie z rozwiązaniami przyjętymi w DT oraz uzyskanych przez Wykonawcę decyzjach,
- zabezpieczeniu kanału przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- usunięciu darniny i gleby z terenu przyszłych robót - do ponownego wykorzystania należy je składować w pobliżu, a płaty darniny w stosach winny być zwrócone murawą ku sobie,
- zabezpieczeniu osnowy geodezyjnej.

Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.
Tolerancje tyczenia robót ziemnych są następujące:

- Obrys wykopu: ± 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.
- Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej: ± 10 cm.
- Rzędne robót ziemnych: +1 cm i – 3 cm w stosunku do projektowanych.
- Szerokość wykopu: ± 10 cm.
- Pochylenie skarp nie więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.
- Maksymalna nierówności powierzchni skarp: ± 5 cm przy pomiarze łatą 3-metrową.

7.4.5.3. Odwodnienia robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w DT 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.

7.4.5.4. Odwodnienie wykopów

Wykonawca będzie prowadził odwodnienie wykopów w sposób zapewniający zachowanie ich przydatności do celów budowlanych oraz w sposób umożliwiający zachowanie stateczności skarp wykopów/ nasypów. Odprowadzenie wód pochodzących z wykopów odbywać będzie się w sposób chroniący środowisko przed ewentualnym skażeniem. **Nie dopuszcza się odprowadzania wód z odwadniania wykopów do istniejącej wewnętrznej kanalizacji deszczowej bez zgody Zamawiającego**.

7.4.5.5. Wykopy

Wykonanie wykopów

Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa DT. W wykopach 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. Dla gruntów trudnoodspajalnych, skalistych, itp. należy zastosować metody wykonywania wykopów zgodne z DT o założonej skuteczności wykonywania robót. Pod słupy, ogrodzenia, itp. wykopy mogą być wykonywane wiertnicami. Wykopy o głębokości poniżej 1,5 m muszą być wykonywane jako umocnione.

W przypadkach, gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarpach i w dnie wykopu należy zagęścić.

Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

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

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa obszar zagrożony ruchami gruntu zabezpieczyć 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 Zamawiającego
- zaproponować i zastosować sposób rozwiązania problemu w uzgodnieniu z Zamawiającym.

W przypadku natrafienia na niezinwentaryzowane przewody instalacyjne, rurociągi, niewypały, itp. należy:

- przerwać roboty,
- zawiadomić właściciela nieruchomości lub instalacji, Zamawiającego i odpowiednie władze administracyjne,
- zagrożone miejsca zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

Wznowienie robót budowlanych na odcinku, na którym wstrzymano roboty, może nastąpić za zgodą Zamawiającego w porozumieniu z właścicielami nieruchomości, instalacji lub właściwych władz i powinny być one przeprowadzone według ustalonych z nimi wskazówek.

Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów w stosunku do wymagań projektu:

- Pochylenie skarp - nie więcej niż o 10 %.
- Spadki podłużne dna wykopów liniowych dla rurociągów i kanałów: ± 3cm.
- Rzędne dna wykopów obiektowych: ± 3cm.

7.4.5.6. Nasypy i zasypywanie wykopów

Przygotowanie podłoża pod nasyp obejmuje:

- Usunięcie darniny i ziemi roślinnej oraz usunięcie i wymianę gruntów słabych, np. torfów, namułów organicznych, itp., zgodnie z DT. Kształt podłoża powinien uwzględnić przewidywane projektem budowle umieszczone w nasypie, np. drenaże, ubezpieczenia stopy, itp.
- Zagęszczenie wierzchniej warstwy podłoża do osiągnięcia wymagań jak dla nasypu, a następnie powierzchniowe (5-10 cm) spulchnienie (np. zbronowanie) w celu lepszego związania z nasypem.

Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Dla zapewnienia dobrych warunków odwodnienia powierzchniowego od wód opadowych warstwy powinny posiadać nachylenie do około 5% w kierunku poprzecznym.

Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej.

Grubość warstw w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających określa się na podstawie próbnego zagęszczenia.

Dla uniknięcia przestojów odcinek robót należy podzielić na części, tak aby procesy wbudowywania gruntu, zagęszczania i kontroli jakości mogły być realizowane w tym samym czasie.

Nachylenie i linie skarp oraz rzędne korony określa projekt. Kształt nasypu powinien uwzględnić poprawki na osiadanie podłoża i korpusu.

Grunty w nasypie powinny być rozmieszczone zgodnie z projektem. Przy wykonywaniu nasypu z różnych gruntów gdy projekt nie określa miejsca ich wbudowania należy przestrzegać następujących warunków:

- grunty mniej przepuszczalne powinny być układane w środkowej części nasypu, a grunty bardziej przepuszczalne bliżej skarp,
- grunty w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających filtrację lub poślizg,
- w sąsiadujących ze sobą częściach nasypu grunty powinny mieć takie uziarnienie, aby na skutek działania filtracji nie powstały odkształcenia w postaci kawern i rozmyć.

Wbudowanie i zagęszczenie gruntu

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalna Wn zbliżoną do optymalnej Wopt., określonej według normalnej metody Proktora.

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych wilgotność Wn była w granicach Wopt. ± 2%,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych wilgotność Wn ≥ 0,7 Wopt, przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających.

W przypadku gdy grunt spoisty posiada wilgotność znacznie wyższą od dopuszczalnej przed wbudowaniem należy przesuszyć go na odkładzie. Przy wilgotności niewiele przekraczającej dopuszczalną (do 2%), można grunt wbudować w warstwę i pozostawić w stanie niezagęszczonym do czasu obniżenia wilgotności.

Jeżeli grunt posiada wilgotność naturalną mniejszą od dopuszczalnej należy go nawilżyć.

Zagęszczanie gruntu o wilgotnościach naturalnych wykraczających poza podane wyżej granice możliwe jest w następujących przypadkach:

- zastosowania odpowiedniego sprzętu, który umożliwi uzyskanie zagęszczenia zgodnego z wymaganiami,
- gdy objętość nie odpowiadającego wymaganiom gruntu jest niewielka, mniejsza od objętości warstwy, a wyniki zagęszczenia będą zgodne z wymaganiami.

Grunty spoiste użyte do budowy nasypów i zasypywania wykopów nie powinny zawierać brył i kamieni o wielkości większej od połowy grubości warstwy zagęszczanej.

Jakość zagęszczenia określa się uzyskanym stopniem zagęszczenia Id, lub wskaźnikiem zagęszczenia Is w zależności od rodzaju wbudowanego gruntu.

Nie nadają się do zasypywania wykopów (dołów) i wbudowania w nasypy grunty zanieczyszczone (gruzem, odpadkami, częściami roślinnymi itp.), grunty których jakości nie można skontrolować oraz grunty zamarznięte. Nie nadają się również do wbudowania bez specjalnych zabiegów grunty:

- zawartości części organicznych większej niż 3%,
- zawartości frakcji ilastych powyżej 30%,
- spoiste w stanie płynnym, miękkoplastycznym, zwartym.

Okresy pomiędzy zakończeniem procesu zagęszczania warstwy gruntu spoistego, a ułożeniem warstwy następnej powinny być odpowiednio krótkie, aby nie następowała zmiana wilgotności gruntu pod wpływem warunków atmosferycznych. W przypadkach, gdy ze względów organizacyjnych powyższy warunek nie może być spełniony zagęszczoną, warstwę gruntu należy zabezpieczyć.

Podczas opadów atmosferycznych wykonywanie nasypów z gruntów spoistych powinno być przerwane, a powierzchnię warstwy należy uwałować walcem gładkim, aby możliwy był łatwy spływ wody opadowej. Dla ochrony przed opadami można też stosować przykrywanie zagęszczonego pasa gruntu folią lub plandekami. Podczas mrozów, nasypy z gruntów spoistych powinny być zabezpieczone przed przemarzaniem. W przypadku gdy wykonanie zabezpieczenia nie jest możliwe przemarznięta warstwa gruntu o grubości ustalonej na podstawie badań powinna być usunięta.

Nasypy z gruntów sypkich można wykonywać jedynie w przypadku możliwości uzyskania wymaganego zagęszczenia.

Dostawy materiału na nasypy

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia kontroli dostaw oraz wykonania zgodnie z ustaloną w programie zapewnienia jakości częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w programie zapewnienia jakości należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszych WWiORB. Pochodzenie materiału i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Zamawiającego. Wykonawca powinien zaproponować źródło (źródła) dostaw materiałów oraz przedstawić wyniki badań jakości w ramach programu zapewnienia jakości.

Wymagana dokładność wykonania nasypów

Szerokość korony nie powinna różnić się od szerokości projektowanej więcej niż o 10 cm, a krawędź korony nie powinna mieć widocznych załamań.

Pochylenie skarp i nasypów nie może różnić się od projektowanych pochyleń więcej niż o 10%. Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęśnięć niż 10 cm.

Szerokość i głębokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż o 5cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0,5%.

Zagęszczenie gruntów - wymagania techniczne

Wskaźnik zagęszczenia gruntów określany według obowiązującej normy. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu powinno wynosić:

- dla ciągów komunikacyjnych zgodny z warunkami zarządców, lecz nie mniej niż Is =1,03 (ID =1,00),
- dla nasypów, zasypanych wykopów i dołów w górnej warstwie o grubości 1,2 m Is ≥1,00 (ID >0,88) w niżej leżących warstwach Is ≥0,92 (ID >0,4).

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w podłożu nasypów do głębokości 0,50 m od powierzchni terenu powinien wynosić nie mniej niż Is ≥0,92 (ID >0,4).

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż 1 raz w 3 punktach na 500 m^2 warstwy.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określić laboratoryjne.

7.4.5.7. Ścianki szczelne

Tymczasowe zabezpieczenie wykopów w postaci ścianek szczelnych lub innego rozwiązania zostanie zaprojektowane przez Wykonawcę. Zabezpieczenie tymczasowe wykopów musi być tak zaprojektowane i wykonane by zapewniało bezpieczeństwo pracy w wykopie. W przypadku braku możliwości ukształtowania wykopu nieumocnionego należy zabudować zabezpieczenie w postaci np. ścianek szczelnych z grodzić stalowych G-62 S355 o długości dostosowanej do głębokości projektowanego wykopu.

7.4.5.8. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Zamawiającego o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć na okres wykonywania robót poprzez założenie korytka osłonowego i 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.

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.

Uwaga! Wykonawca zobowiązany jest do przełożenia istniejącego kolidującego uzbrojenia w ramach ceny kontraktowej, przy czym należy ułożyć nowe przewody i instalacje.

7.4.5.9. Tymczasowe drogi kołowe

Nawierzchnię z płyt prefabrykowanych należy układać sprzętem mechanicznym na uprzednio wyrównanym terenie i odpowiednio przygotowanej warstwie odsączającej z piasku.
Przy skrajnych krawędziach jezdni należy wykonać opaski z gruntu miejscowego a styki płyt i otwory zamulić gruntem drobnoziarnistym. Po zdemontowaniu nawierzchni podsypkę należy usunąć, teren wyrównać i odtworzyć do stanu pierwotnego. Bieżące utrzymanie drogi obejmuje jej systematyczne oczyszczanie oraz wymianę uszkodzonych elementów

7.4.5.10. Umocnienia skarp i dna kanałów otwartych

Umocnienia dna i skarp kanałów otwartych należy wykonać zgodnie z DT, WWiORB lub poleceniami Zamawiającego.
Standardowo umocnienia dna i skarp kanałów otwartych należy wykonywać za pomocą żelbetowych płyt ażurowych (wielootworowych) przedłużając umocnienia faszyną i obkładając skarpy darniną.

7.4.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.4.6.1. Sprawdzanie robót pomiarowych

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomicą co najmniej w 5 miejscach oraz w miejscach budzących wątpliwości.

7.4.6.2. Sprawdzanie wykonania wykopów

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

7.4.6.3. Sprawdzenie wbudowanego gruntu

Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

- Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z DT, WWiORB.
- Sprawdzenie prac przygotowawczych: sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian, sprawdzenia, czy wykonano zagęszczenie podłoża pod nasyp zgodnie z wymaganiami.
- Badanie dostaw materiałów na nasyp: przydatności gruntów do budowy nasypu jak również zasypania wykopu powinna być określona w metodami makroskopowymi na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 50 m^3.
- Sprawdzenie zagęszczenia gruntów: Wykonawca w trzech punktach na 50 m^3 nasypów i jeden raz na każde 20 mb zasypania wykopu po instalacjach zbada wskaźnik zagęszczenia podłoża. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia Is powinno być przeprowadzone według BN-77/8931-12.
- Bieżąca kontrola Wykonawcy w trakcie wykonywania robót ziemnych: Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w nasypie i wykopie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu, tak aby spełnić wymagania podane WWiORB.
- Bieżąca kontrola Zamawiającego: kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, a w przypadku wątpliwości Zamawiający, na koszt Wykonawcy, wykona badania sprawdzające.

Kontrola jakości materiałów do wbudowania

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za uzasadnione i konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów na koszt Wykonawcy.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.
Minimalny zakres badań dla materiałów do wbudowania, oraz minimalna ich częstotliwość akceptowana przez Zamawiającego powinna obejmować: badanie uziarnienia, wskaźnika różnoziarnistości, wskaźnika piaskowego, wodoprzepuszczalności.

Badania w czasie odbioru zasypanych wykopów

a) W zakres badań w czasie odbioru korpusu ziemnego wchodzi sprawdzenie:
- dokumentów kontrolnych,
- zagęszczenia gruntów,
- wykonania skarp.

b) Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:
- oznaczeń laboratoryjnych,
- dziennika budowy,
- protokołów odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wyrywkowych badań bezpośrednich.
Badania zagęszczenia wykonane w czasie odbioru przeprowadza się w górnych warstwach korpusu ziemnego do głębokości około 1,0 m poniżej jego korony, a w dolnych warstwach, tylko w przypadku gdy zachodzą wątpliwości co do właściwego zagęszczenia gruntu w tych warstwach.
Zagęszczenie gruntów na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeśli wskaźniki zagęszczenia spełniać będą warunek - Is nie mniejsze niż wymagane w WWiORB.

7.4.6.4. Sprawdzenie usunięcia humusu

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z DT w zakresie:
- powierzchni zdjęcia humusu,
- grubości zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowości pryzmowania humusu.

Kontroli podlega również zgodność wykonania robót z normą.

7.4.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.4.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.4.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru - szczegóły dotyczące płatności zawarte zostały w projekcie umowy.

7.4.10. Dokumenty związane

- Obowiązujące w Rzeczpospolitej Polskiej i Unii Europejskiej normy oraz przepisy,

szczególne przepisy BHP i ochrony środowiska (w tym ustawa o odpadach i wynikające z niej przepisy szczegółowe).

- 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. 2018 poz. 583).
- 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 Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993, nr 96 poz. 437).
- PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-67/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- PN-EN 10249-1:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2001.09.20 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych Dz.U.01.118.1263.
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonywania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązuję i stosowane

7.5. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty betonowe i żelbetowe (WWiORB-04)

7.5.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.5.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-04 dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)”.

7.5.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-04) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót betonowych i żelbetowych ujętych w punkcie poniżej.

7.5.1.3. Zakres stosowania WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót betonowych i żelbetowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- montażem akcesoriów,
- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i rusztowań wraz z usztywnieniem,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

7.5.1.4. Określenia podstawowe

Beton zwykły. Beton o gęstości powyżej 1,8 t/m^3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Beton towarowy. Mieszanka betonowa wykonana przez jednostkę nie będącą wykonawcą robót dostarczana na budowę specjalistycznymi środkami transportu.

Mieszanka betonowa. Mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaprawa. Mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Nasiąkliwość betonu. Stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.

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.

Stopień mrozoodporności. Symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

Klasa betonu. Symbol literowo-liczbowy (np. C12/15) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Oznaczenia betonu reguluje norma PN EN 206-1:2003. Norma ta w zależności od gwarantowanej wytrzymałości na ściskanie określa klasę betonu. Symbolem "C" oznaczono betony ciężkie i zwykłe, natomiast betony lekkie mają oznaczenia "LC". Po oznaczeniach literowych następują oznaczenia cyfrowe – pierwsza liczba wytrzymałość betonu oznaczoną na próbkach walcowych, druga wytrzymałość betonu na próbkach

sześciennych.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.5.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.5.2. Materiały

Materiały stosowane do wykonania robót betonowych i żelbetowych według zasad WWiORB powinny być zgodne z PFU, DT i spełniać poniższe wymagania.

Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem Umowy stosuje się stal klas i gatunków:

- Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku RB500W/BSt500S.
- Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku 18G2- PN-H-84023/06.
- Pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku St0S i St3SX- PN-H-84023.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy,
- numer wytopu lub numer partii,
- wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny w/g 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.

Beton

Do wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych ma zastosowanie beton o właściwościach i cechach określonych w DT.

Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy spełniające wymagania podane w DT i w normie. Zmiana wybranego i zaakceptowanego dostawcy cementu wymaga uzgodnienia z Zamawiającym. Dostarczone przez dostawcę atesty cementu podające rodzaj, markę, datę produkcji itp. powinny być przechowywane przez Wykonawcę robót.

Woda

Do produkcji mieszanki betonowej oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie.

Kruszywa

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne naturalne lub łamane spełniające wymagania normy: PN-EN 206+A2:2021-08 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność:

- kruszywa drobnoziarniste 0-2 mm, gdzie zawartość frakcji do 0,063 mm nie powinna przekraczać 4%,
- kruszywa grube 2-32 mm, gdzie zawartość frakcji do 0,063 mm nie powinna przekraczać 2%, a zawartość ziaren płaskich bądź wydłużonych nie powinna przekraczać 15%.

Zawartość zanieczyszczeń organicznych w kruszywie określana według normy nie powinna wywoływać ciemniejszego zabarwienia roztworu nad badanym kruszywem niż barwa wzorcowa. Zawartość wagowa ziaren powyżej 2 mm w piasku nie powinna przekraczać 10%. Dostarczone kruszywo powinno być zaopatrzone przy każdej dostawie w zaświadczenie (atest) zawierające między innymi nazwę producenta, wielkość dostawy, wyniki badań itp. Zaświadczenia takie powinny być przechowywane w laboratorium budowy i u Wykonawcy przez cały okres trwania budowy.

Domieszki do betonu

Dopuszcza się stosowanie w mieszankach betonowych domieszek w celu:

- zmiany warunków wiązania i twardnienia betonu np. opóźnienia czasu wiązania mieszanki,
- uplastycznienia mieszanki betonowej - poprawienia wodoszczelności betonu - zwiększenia mrozoodporności.

Wszystkie dodatki należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta i laboratorium.

Warunkiem dopuszczenia dodatku do stosowania jest przedstawienie przez wytwórcę i laboratorium dokumentacji potwierdzającej zachowanie wymaganych parametrów przez beton w którym zastosowano dodatek.

Wymagania dla mieszanki betonowej

- Zawartość kruszywa o uziarnieniu ≤ 0,25mm w mieszance betonowej nie może przekroczyć 6%.
- Punkt piaskowy zastosowanych kruszyw winien wynosić: pp=35÷37%.
- Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować wolnowiążący, o niskim cieple hydratacji, cement hutniczy.
- Zawartość cementu w mieszance betonowej winna być zawarta pomiędzy 270 ÷ 400 kg/m^3.
- Wskaźnik wodno - cementowy nie powinien przekraczać wartości 0,45.
- Nasiąkliwość betonu – max. 5%.
- Kruszywo grube winno być marki nie mniejszej niż 20.
- Wymagana konsystencja – gęstoplastyczna.

Akcesoria

- Taśmy dylatacyjne z PVC odpowiedniej szerokości lub taśmy pęczniejące na bazie kauczuku.
- Akcesoria projektowane indywidualnie zgodne z DT.

Materiały pomocnicze

- Elektrody odpowiednie do gatunku łączonych stali.
- Drut miękki, średnicy do 1,6 mm.
- Dystanse – elementy betonowe lub plastykowe.

- Sklejka i drewno do deskowania elementów drobnych i na uzupełnienie deskowań systemowych

7.5.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Deskowania

Deskowania i związane z nim rusztowania powinny być systemowe, zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji w czasie ich eksploatacji. Do wykonania deskowań ścian komór i zbiorników należy stosować deskowania wielkowymiarowe, a dla pozostałych elementów deskowania systemowe drobnowymiarowe spełniające wymagania określone w normie PN-EN 12812:2008 Deskowanie -- Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

Pompy do podawania betonu

Pompy do podawania betonu winny spełniać wymagania specjalistyczne.

Sprzęt drobny

Wykonawca robót betonowych i żelbetowych powinien dysponować co najmniej następującym sprzętem drobnym:

- wibratorami pogrążalnymi i listwowymi,
- zacieraczkami do betonu,
- zagęszczarkami płytowymi,
- giętarkami, prościarkami i nożycami mechanicznymi.

Wytwórnia betonu powinna być zlokalizowana jak najbliżej od miejsca wbudowania, tak aby transport mieszanki był możliwie jak najkrótszy. Podczas transportu nie może nastąpić wiązanie cementu i musi zostać zachowana jednorodność mieszanki.

7.5.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu wiązania betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut – przy temperaturze +15ºC,
- 60 minut – przy temperaturze +20ºC,
- 30 minut – przy temperaturze +30ºC.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

7.5.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Prace betonowe i żelbetowe winny odpowiadać obowiązującym normom.

7.5.5.1. Roboty zbrojarskie

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie

przed wbudowaniem w związku z czym należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na działanie warunków atmosferycznych.
Pręty zbrojenia, przed ich obróbką i ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone należy odmrozić. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.
Cięcie prętów należy wykonywać przy założeniu maksymalnego wykorzystania materiałów. Pręty ucina się przy pomocy nożyc mechanicznych z dokładnością do 1 cm.
Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z DT. Średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego winny spełniać wymagania normowe.
Montaż zbrojenia i akcesoriów należy wykonywać bezpośrednio na lub w deskowaniu. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego lub betonu.
Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych lub drewna jest niedopuszczalne.
Otulina zbrojenia musi spełniać wymogi normowe i wynosić nie mniej niż podano w DT.
Zbrojenia elementów drobno wymiarowych powinny być wykonane w wytwórni przyobiektowej, a następnie montowane w miejscach wbudowania.
Układ i rozmieszczenie zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton, w celu uzyskania odpowiedniego otulenia prętów.
Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.
Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w DT, jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Zamawiającego oraz zgody Projektanta. Wystąpienie Wykonawcy o zmianę średnicy zbrojenia oraz gatunku stali winno zostać poparte odpowiednimi obliczeniami.
Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

7.5.5.2. Roboty betonowe i żelbetowe

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji projekt technologiczny betonowania, który określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowania i rusztowania. Projekt betonowania winien również określić warunki atmosferyczne przy których wystąpieniu prowadzenie robót betonowych i żelbetowych nie będzie możliwe. Wykonawca winien w harmonogramie prowadzenia robót tak zaplanować prace, aby obiekty betonowe i żelbetowe były wykonywane przy sprzyjających warunkach atmosferycznych. W przypadku wystąpienia warunków atmosferycznych uniemożliwiających prowadzenie prac betonowych i żelbetowych, Wykonawca winien ustalić nowy termin ich realizacji i przedłożyć Zamawiającemu do akceptacji. W przypadku wykonywania przez Wykonawcę prac w warunkach niesprzyjających, mogących wpłynąć na parametry techniczne powstających obiektów, Wykonawca winien się liczyć z koniecznością ich rozbiórki. Zwłoka czasowa w zakończeniu prac, powstała wskutek wyżej opisanych działań, będzie traktowana jako powstała z winy Wykonawcy.
Wykonawca dostarczy Zamawiającemu projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników oraz próbki betonowe do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Wykonanie mieszanki betonowej klasy B15 i wyższej winno odbywać się w warunkach przemysłowych wyłącznie w węzłach betoniarskich.
Podłoża i podbudowy betonowe należy wykonywać z betonu, klasy określonej w DT, zatartego na gładko. Podłoże winno być ułożonego na zagęszczanej podsypce lub na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego.
Budowę rusztowań i deskowań należy prowadzić zgodnie z DT oraz/lub według wymagań normy. Należy stosować deskowania i rusztowania inwentaryzowane wielokrotnego użytku, a jedynie do ich uzupełnienia można używać drewna i sklejki.
Rozbiórka deskowania i rusztowania może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Rozebranie deskowania i rusztowania konstrukcji jest możliwe po osiągnięciu przez beton 70% gwarantowanej wytrzymałości.
Rusztowania i deskowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając zachwiania stateczności rozbieranych konstrukcji.
Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie (przejścia szczelne), oczyścić deskowanie i je nawilżyć, deskowania powlec środkiem adhezyjnym oraz wykonać montaż zbrojenia. Grubość otuliny zbrojenia musi spełniać wymagania DT i odpowiednich norm. Należy również wykonać uszczelnienia przerw roboczych i dylatacji.
Do układania mieszanki betonowej można przystąpić po sprawdzeniu prawidłowości wykonania deskowania i zbrojenia, które musi być potwierdzone wpisem w dzienniku budowy.
Mieszankę w trakcie układania należy zagęszczać za pomocą wibratorów. Częstotliwość i czas wibrowania należy dobrać ze względu na konsystencję mieszanki betonowej oraz rodzaj wibratora. W miejscach przerw roboczych na całym obwodzie należy umieszczać taśmy dylatacyjne lub taśmy pęczniejące na bazie kauczuku.
Dylatacje należy wykonywać zgodnie z DT oraz wytycznymi producenta materiałów. Wykonane dylatacje powinny zapewnić dokładność zakładaną przez DT i prawidłową pracę poszczególnych elementów obiektu.
Ogólne wymagania dotyczące zasad rozmieszczania, ukształtowania i przygotowania powierzchni przerw roboczych określa norma.
Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle według dokonanego w DT podziału konstrukcji na etapy betonowania. Wszelkie odstępstwa i zmiany od DT muszą być uzgodnione i uzyskać akceptację Zamawiającego.
Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej, dylatacji i powierzchni betonu do dalszego betonowania polega na usunięciu szkliwa (mleczka) cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa.
Nadbetony należy układać po związaniu betonu konstrukcji obiektu i przeprowadzeniu wymaganych prób, profilując go do kształtu zgodnego z DT.
Powierzchnię ułożonego betonu należy wykończyć zgodnie z wymaganiami DT.
Sposób pielęgnacji betonu zależy od warunków atmosferycznych oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być zawarty w Projekcie technologicznym betonowania, każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Zamawiającego.

7.5.5.3. Wytyczne wykonania studni zapuszczanych

Studnie zapuszczane należy wykonać i zapuszczać systemem bagrowania. Po zdjęciu warstwy humusu należy:

- Wykonać dodatkową sondę gruntu w celu sprawdzenia zgodności warunków gruntowych z przyjętymi w projekcie oraz ustalenia aktualnego poziomu zwierciadła wody gruntowej.
- Założyć piezometr w celu kontroli poziomu wody.
- Ustalić w sposób trwały położenie osi studni.

- Założyć reper roboczy z nawiązaniem do reperów niwelacji państwowej.
- Wykonać wykop do poziomu z którego będzie opuszczana studnia, bezwzględnie należy usunąć warstwę gruntów spoistych gdyby się pojawiła jako grunt nasypowy.
- Na poziomie, z którego będzie zapuszczana studnia przygotować idealnie wyrównany teren; w przypadku naruszenia struktury gruntu ponad poziom zalegania wody gruntowej na grubość mniej niż 50 cm, wykonać poduszkę żwirową lub z piasku średniego pod sam nóż.
- W celu zamontowania noża stalowego należy ułożyć na terenie ściśle do poziomu podkładki z krótkich bali drewnianych, na których ustawia się również dokładnie do poziomu cały obwód noża. Podkładki należy układać w ten sposób, żeby później przy ich podkopywaniu łatwo je wyjmować od wewnątrz studni; wymiary podkładek i rozstaw między nimi należy dobrać w ten sposób by dopuszczalny nacisk na grunt nie przekraczał 0,1 MPa.
- Ustawić deskowanie studni i ustawić zbrojenie. Zewnętrzne szalowanie ścian należy wykonać z desek heblowanych lub stalowych, aby powierzchnia betonu była gładka.
- Wykonać betonowanie; w czasie betonowania beton należy dokładnie zagęszczać wibratorami.
- Po rozdeskowaniu i wyprawieniu na gładko należy przystąpić do usuwania podkładek spod studni. Należy to wykonać bardzo ostrożnie, aby nie dopuścić do deformacji studni. Usuwanie podkładek odbywa się przez podkopanie. Po ich usunięciu grunt (pod nożem), trzeba równocześnie silnie podbijać pod nóż.
- Po usunięciu ostatnich podkładek przystąpić do opuszczania studni przy równoczesnym podbieraniu gruntu spod noża od wewnątrz studni.
- Przed zapuszczeniem studni wnęki na podparcie płyty dna i wyloty rurociągów winny być zabezpieczone balami lub w inny sposób.
- Aby uniknąć przechyleń i wykrzywień studni w czasie opuszczania, należy regularnie prowadzić obserwację jej położenia.
- Konieczne jest prowadzenie dziennika zapuszczania.
- Opuszczanie studni należy wykonać metodą bagrowania podwodnego; wewnątrz studni należy utrzymać nadciśnienie rzędu 20 cm słupa wody w stosunku do poziomu wody gruntowej.
- W czasie opuszczania należy prowadzić kontrolę osi poziomych i pionowych co 1,0 m (na głębokość zapuszczania).
- W przypadku wystąpienia przechyłu studni, należy ją wyprostować przez jednostronne wybieranie gruntu i dodatkowe odpowiednie dociążenie studni (np. przez wykonanie nasypu zwiększającego parcie gruntu).
- Korek wykonać pod wodą; do betonowania stosować mieszankę o konsystencji wilgotnej.
- Przed wypompowaniem wody należy sprawdzić poziom wody gruntowej, a po odpompowaniu wody wykonać płytę denną.

7.5.5.4. Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze, izolacje wodochronne i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z DT 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 mm,
- warstwy ochronne i dociskowe z betonu klasy > niż B15.

7.5.5.5. Powłoki izolacyjne z materiału izolacyjnego powłokowego na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego

Powłoki izolacyjne z materiału izolacyjnego powłokowego na bazie żywicy epoksydowej należy wykonać zgodnie z DT oraz zaleceniami producenta. Podłoże przewidziane do zastosowania tego typu izolacji przygotować zgodnie z obowiązującymi normami.

7.5.5.6. Próba szczelności zbiorników żelbetowych

Szczelność zbiorników należy zbadać zgodnie z obowiązującą normą. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze. Sposób przeprowadzenia próby gazowej komory fermentacyjnej doprecyzuje jej projektant konstrukcyjny, a zaakceptuje Zamawiający.

Czynności przygotowawcze do próby szczelności

Końcówki wszystkich przewodów wbudowanych w korpus zbiornika, z wyjątkiem przewodu doprowadzającego i odprowadzającego wodę, powinny być zamknięte od strony zewnętrznej zbiornika za pomocą odpowiednich zaślepek. Na przewodzie doprowadzającym i spustowym należy zamontować zasuwy i łączniki wyrównawcze w celu umożliwienia zaślepienia zasuw podczas próby szczelności. W czasie napełniania zbiornika powinien być zapewniony odpływ wody ze spustu, gwarantujący odprowadzenie wody z wydajnością odpowiadającą wielkości odpływu oraz odprowadzeniu wody z ewentualnego przecieku. Należy również zapewnić odpowietrzenie zbiornika. Napełnienie zbiornika powinno się odbywać stopniowo. W przypadku zauważenia przecieku wody należy natychmiast zamknąć dopływ wody do zbiornika i otworzyć spust w celu opróżnienia zbiornika. Po usunięciu przyczyny przecieku wody należy ponownie napełnić zbiornik, a następnie podłączyć urządzenia pomiarowo-kontrolne. Na zbiorniku powyżej krawędzi przelewu należy zamontować przewód o średnicy nie mniejszej niż 20 mm, którego ramię pionowe na zewnątrz zbiornika powinno być wyposażone w odpowiednio wycechowane szkło wodowskazowe i wyprowadzone na odległość 0,1 m ponad najwyższy poziom zwierciadła wody w zbiorniku oraz wyposażone w rurki pomiarowe o wysokości podziałki milimetrowej co najmniej 0,25 m.

Próba szczelności na eksfiltrację

Po napełnieniu zbiornika do maksymalnego poziomu eksploatacyjnego, należy zamknąć dopływ wody. Równocześnie należy zaślepić zasuwę spustową. Następnie należy zarejestrować z dokładnością 1 mm odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, odnotowując datę i godzinę obserwacji. Zbiornik należy pozostawić napełniony na 48 godzin dla pierwszego nasiąknięcia jego ścian i dna. W tym czasie należy na rurce wodowskazowej wykonać odczyty: pierwszy i drugi co 0,5 godziny, trzeci po upływie 1 godziny, czwarty po 6 godzinach, a następnie co 8 godzin. Po upływie 48 godzin należy przy udziale Zamawiającego wykonać pierwszy odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, po 72 godzinach odczyt drugi i po 96 godzinach odczyt trzeci, wszystkie z dokładnością do 1 mm. Każdy odczyt powinien być zarejestrowany z podaniem daty i godziny obserwacji. Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w zbiorniku według wzoru określonego w normie

dotyczącej zbiorników. Wymagania i badania przy odbiorze. Ubytek wody nie powinien przekraczać 3 l/m^2 d.

Próba szczelności na infiltrację

Zbiornik należy całkowicie wypróżnić przez wypompowanie wody. Pompy obniżające poziom zwierciadła wody gruntowej należy unieruchomić. Jeżeli po upływie 72 godzin od momentu wyłączenia pomp nie wystąpią przecieki wody gruntowej, wynik próby szczelności na infiltrację należy uznać za pozytywny.

7.5.5.7. Systemowe środki izolacyjne do powierzchni betonowych

W związku z dużą różnorodnością systemów do izolacji powierzchni betonowych należy przed zakupem specjalistycznych materiałów izolacyjnych każdorazowo uzgodnić rodzaj materiału z Zamawiającym a przy wykonywaniu izolacji stosować się ściśle do zaleceń producenta. Przy wyborze środka należy zwrócić uwagę głównie na:

- funkcje, jakie ma spełniać powłoka,
- zalecany przez projektanta sposób penetracji środka,
- warunki w jakich środki będą stosowane – materiały kontaktowe, temperatury,
- rodzaj powierzchni, na jaką będzie stosowana izolacja,
- sposób przygotowania powierzchni,
- stopień wodoprzepuszczalności,
- przyczepność powłoki do podłoża – według obowiązujących norm.

Każda z komór oczyszczalni bezwzględnie musi posiadać wyłożenie wewnętrzne środkiem izolacyjnym.

7.5.5.8. Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych typu łańcuchowego

W trakcie przygotowania do betonowania konstrukcji żelbetowych w miejscach przejść rurociągów technologicznych należy osadzić mufy. Po osadzeniu muf ścianę można betonować a w trakcie wykonywania montażu technologicznego w przestrzeń między rurę przewodową i mufę włożyć należy łańcuszek z tworzywa sztucznego (PE), w którym osadzone są śruby. Śruby należy dokręcić, powodując pęcznienie łańcucha i uszczelnienie przejścia. Dokładny sposób uszczelnienia przejść szczelnych określi Projektant w dokumentacji projektowej, podlegającej pisemnemu zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

7.5.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Kontroli są poddane wszystkie czynności związane z wykonaniem deskowań, rusztowań, przygotowaniem i montażem zbrojenia w deskowaniu oraz betonowaniem i pielęgnacją betonu zgodnie z obowiązującymi normami.

Zbrojenie i akcesoria

Przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Zamawiającego kontrola zbrojenia i fakt ten musi być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Zamawiający winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia i akcesoriów z DT w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic i długości oraz z odpowiednimi normami w zakresie rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Zamawiającego również po betonowaniu przy użyciu odpowiednich przyrządów.
Tolerancje:

- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż ± 3 mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać ± 25 mm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać ± 0,5 cm,
- grubość otuliny ± 3 mm,
- położenie akcesoriów ± 3 mm.

Deskowania
Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować według normy.
Niedopuszczalne jest łączenie elementów deskowań elementami metalowymi pozostających w betonowanej konstrukcji.
Dopuszcza się następujące odchylenia od projektowanych wymiarów nominalnych:
- rozstaw użebrowania deskowań ± 0,5 % i nie więcej niż 2,0 cm,
- odchylenie od pionu elementu deskowania ± 0,2 % h ściany, nie więcej niż 0,5cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber w kierunku ich długości ±0,5cm,
- nierówności powierzchni deskowania ± 0,2 cm, na długości łaty 3,0 m.
- wymiary światła elementu betonowego:
- wysokości i nie więcej niż: - 0,3/+1,0 cm,
- grubości (szerokości) i nie więcej niż: - 0,2 /+ 0,5 cm.

W okresie eksploatacji deskowań i rusztowań należy dokonywać okresowych przeglądów technicznych celem stwierdzenia, czy warunki atmosferyczne i eksploatacyjne nie wpłynęły na pogorszenie stanu deskowań i rusztowań i urządzenia te nie zagrażają bezpieczeństwu ludzi oraz wykonywanych konstrukcji.
Badania takie należy wykonywać szczególnie po okresie silnych wiatrów, wysokich wód, które zalały dolną część rusztowań, po ewentualnych awariach, jak upadek na rusztowaniu ciężkich elementów składanych itp.
Badania przeprowadza Wykonawca, sporządzając zapis w dzienniku budowy.

Kontrola betonu
Wykonawca obowiązany jest przedstawić Zamawiającemu do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej, obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami jak niżej.

Kontroli podlegają właściwości mieszanki betonowej i betonu podane poniżej, a badane według normy PN-EN 206+A2:2021-08 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Konsystencja mieszanki betonowej. Sprawdzenie jej przeprowadza się podczas projektowania i wykonywania mieszanki betonowej, oraz w trakcie betonowania.
Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:
- + 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm wg metody opadu stożka.
- W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobrać na budowie próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż:
    - próbkę na 50 m^3,
    - próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Badania betonu przed wbudowaniem prowadzić zgodnie z PN-EN 206+A2:2021-08.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia wymagania normy PN-EN-206+A2:2021-08.

Nasiąkliwość betonu. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż raz na 500 m^3 betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 5 %.

Wskaźnik wodno-cementowy musi wynosić: w/c<0,45.

Odporność na działanie mrozu. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, co najmniej raz w okresie betonowania obiektu, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m^3 betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania. Wymagany stopień mrozoodporności - F150.

Przepuszczalność wody przez beton. Sprawdzenie stopnia wodoprzepuszczalności przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 500 m^3 betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

Stopień wodoszczelności winien być zgodny z wymaganiami DT (dla zbiorników nie niższy niż W8).

Dokumentacja badań. Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszych WWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Zamawiającemu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Kontrola wykonanych obiektów
Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe w stosunku do projektu:

- pochylenie ścian: ± 1 cm,
- wymiary w planie: ± 2 cm,
- rzędne: ± 1 cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Pustki, raki i kawerny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 3 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,2 % powierzchni odpowiedniej ściany.
Wszystkie zbiorniki wymagają wykonania próby szczelności w stanie „surowym" zgodnie z obowiązującą normą. Protokół z pozytywnym wynikiem próby szczelności stanowi podstawę odbioru konstrukcji zbiornika i zezwala na podjęcie prac wykończeniowych.

7.5.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.5.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.5.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia Zadania zostaną uregulowane w Umowie.

7.5.10. Dokumenty związane

- 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.
- PN-EN 197:2012 Cement. Norma wieloarkuszowa.
- PN-EN 196:2011 Metody badania cementu. Norma wieloarkuszowa.
- PN-EN 206:2014-04 Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.
- PN-H-84023 Stal określonego zastosowania. Norma wieloarkuszowa.
- PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-EN 480-1:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Norma wieloarkuszowa.
- PN-EN 12810-1:2008 (U) Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych. Część 1: Specyfikacje techniczne wyrobów.
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonywania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.6. Warunki wykonania i odbioru robót: naprawy i zabezpieczenia betonu (WWiORB-05)

7.6.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.6.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-05 dotyczą wykonania i odbioru polegających na naprawie i zabezpieczeniu betonu, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)”.

7.6.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-05) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na wykonywaniu napraw i zabezpieczeń betonów ujętych w punkcie poniżej.

7.6.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu zabezpieczeń i napraw betonu, które będą wykonywane dla obiektów objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia.

7.6.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.6.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót ora za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstęp od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.6.2. Materiały

Materiały stosowane do wykonania robót betonowych i żelbetowych według zasad WWiORB powinny być zgodne z PFU, DT. Z uwagi na różnorodność dostępnych środków, nie precyzuje się konkretnych rozwiązań. Konkretne rozwiązania materiałowe winny znaleźć się w dokumentacji projektowej opracowywanej przez Wykonawcę i zatwierdzanej przez Zamawiającego.

7.6.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

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

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

7.6.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiały stosowane do napraw i ochrony betonu przed korozją winny stanowić rozwiązania systemowe i spełniać wymagania zawarte w następujących Zaleceniach Udzielania Aprobat wydanych przez ITB oraz normach:

- 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 196-1:2016-07 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
- PN-EN 14879-1:2006 Organiczne systemy powłokowe i wykładziny do ochrony aparatury i instalacji przemysłowych przed korozją, powodowaną przez agresywne środowiska -- Część 1: Terminologia, projektowanie i przygotowanie podłoża

- PN-EN ISO 4624:2023-11 Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności
- PN-EN ISO 3882:2004 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Przegląd metod pomiaru grubości
- PN-EN ISO 2064:2004 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości
- PN-EN ISO 18332:2009 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Definicje i zasady dotyczące porowatości
- PN-EN ISO 16348:2005 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Definicje i zasady dotyczące wyglądu
- PN-EN 15820:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami -- Określanie wodoszczelności
- PN-EN 15819:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami -- Redukcja grubości powłoki po całkowitym wysuszeniu
- PN-EN 15817:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami -- Określanie odporności na wodę
- PN-EN 15814+A2:2015-02 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej -- Definicje i wymagania
- PN-EN 15812:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami -- Określanie właściwości pokrywania rys
- PN-EN 14879-3:2008 Organiczne systemy powłokowe i wykładziny do ochrony aparatury i instalacji przemysłowych przed korozją, powodowaną przez agresywne środowiska -- Część 3: Powłoki na elementy betonowe
- PN-C-81932:1997 Emalie epoksydowe chemoodporne
- PN-EN 13529:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Odporność na silną agresję chemiczną
- PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie
- PN-EN ISO 7783:2011 Farby i lakiery -- Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej -- Metoda szalkowa
- PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu
- PN-EN 1504-3:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.

W przypadku stosowania wypraw chemoodpornych w zbiornikach należy tak dobrać materiał z którego będą wykonywane, aby zapewnić ich odporność na środowisko agresywne pochodzące z mediów przetrzymywanych w zbiorniach, a także zapewnić jej odporność na ścieranie. Dobrany materiał winien zapewnić odpowiednią trwałość określoną w PFU.

7.6.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, planie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca przystępując do robót winien dysponować następującym sprzętem:

- Rusztowaniami przejezdnymi.
- Agregatem do mycia ciśnieniowego.

7.6.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Wykonawca przystępując do robót winien dysponować specjalistycznym samochodem do odbioru i przewozu nieczystości płynnych.

7.6.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU, WWiORB, planem zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT, PFU, WWiORB, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

7.6.5.1. Przygotowanie robót

Roboty związane z naprawą konstrukcji betonowych wymagają:

- opróżnienia istniejących zbiorników ze ścieków i osadów,
- oczyszczenia powierzchni zbiorników z zanieczyszczeń i luźnych części,
- usunięcia nieczystości ze zbiorników.

Roboty związane z naprawą i zabezpieczeniem powierzchni betowych przed korozją wymagają sprawdzenia własności fizycznych i mechanicznych betonów przewidzianych do zabezpieczeń o porównania ich z wymaganiami producenta materiałów systemowych .

7.6.5.2. Naprawa betonu

Roboty związane z naprawą konstrukcji betonowych obejmują:

- Rozkucie i usunięcie skorodowanego betonu.
- Oczyszczenie skorodowanego zbrojenia, a w miarę potrzeb jego wzmocnienie lub wymianę.
- Zabezpieczenie zbrojenia przed korozją.
- Wykonanie warstwy zczepnej na powierzchni naprawianego betonu.
- Wykonanie reprofilacji konstrukcji betonowej. W przypadku ubytków o grubości przekraczającej 2 cm do ściany przymocować siatkę zbrojeniową.

7.6.5.3. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych

Roboty związane z zabezpieczeniem konstrukcji betonowych przed korozją 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 szczepnej na powierzchni przewidzianej do zabezpieczenia.
- Wykonanie wielowarstwowych powłok zabezpieczających.

Roboty wykonywane z materiałów systemowych winny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta materiału.

7.6.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości robót i uzgodnić z Zamawiającym.

Wykonawca przeprowadzi badania laboratoryjne dostarczanych materiałów, które będą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

7.6.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Kontrola Zamawiającego w czasie prowadzenia robót obejmuje sprawdzenie na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT, PFU, WWiORB a w szczególności:

- Przygotowania podłoża.
- Zgodności wykonywania każdej warstwy zabezpieczenia z instrukcją producenta materiału.
- Sprawdzenia przyczepności do podłoża.

W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżącą jakość dostarczonych materiałów, prawidłowość magazynowania i sposób wykonywania robót jak również warunki atmosferyczne mające wpływ na wykonywanie i trwałość robót.

7.6.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.6.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.6.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Protokołu odbioru końcowego robót wystawionego przez Zamawiającego.

7.6.10. Dokumenty związane

- ZUAT-15/VI.05-3/2002 Cement.
- 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.
- PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
- PN-EN 14879-1:2006 Organiczne systemy powłokowe i wykładziny do ochrony aparatury i instalacji przemysłowych przed korozją, powodowaną przez agresywne środowiska -- Część 1: Terminologia, projektowanie i przygotowanie podłoża
- PN-EN ISO 4624:2023-11 Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności
- PN-EN ISO 3882:2004 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Przegląd metod pomiaru grubości
- PN-EN ISO 2064:2004 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości
- PN-EN ISO 18332:2009 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Definicje i zasady dotyczące porowatości
- PN-EN ISO 16348:2005 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Definicje i zasady dotyczące wyglądu
- PN-EN 15820:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami -- Określanie wodoszczelności
- PN-EN 15819:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami -- Redukcja grubości powłoki po całkowitym wysuszeniu
- PN-EN 15817:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami -- Określanie odporności na wodę
- PN-EN 15814+A2:2015-02 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej -- Definicje i wymagania
- PN-EN 15812:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami -- Określanie właściwości pokrywania rys
- PN-EN 14879-3:2008 Organiczne systemy powłokowe i wykładziny do ochrony aparatury i instalacji przemysłowych przed korozją, powodowaną przez agresywne

środowiska -- Część 3: Powłoki na elementy betonowe
- PN-C-81932:1997 Emalie epoksydowe chemoodporne
- PN-EN 13529:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Odporność na silną agresję chemiczną
- PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie
- PN-EN ISO 7783:2011 Farby i lakiery -- Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej -- Metoda szalkowa
- PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu
- PN-EN 1504-3:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonywania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.7. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji żelbetowych (WWiORB-06)

7.7.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.7.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-06 dotyczą wykonania i odbioru montażu konstrukcji żelbetowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)”.

7.7.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-06) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla konstrukcji betonowych i żelbetowych ujętych w punkcie poniżej.

7.7.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji betonowych i żelbetowych, które będą wykonywane dla obiektów objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia.

7.7.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.7.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.7.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

7.7.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

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

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

7.7.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiały winny spełniać wymagania DT, PFU i WWIORB, a ponadto prefabrykaty żelbetowe i sprężone winny odpowiadać wymaganiom aktualnych norm.

7.7.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w DT, WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli DT lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

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

Dźwig samojezdny o udźwigu minimum 20 Mg.

Rusztowania inwentaryzowane.

7.7.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w Umowie.
Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju przewożonych prefabrykatów.
Użyte przez Wykonawcę środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

7.7.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT lub przekazanymi na piśmie poleceniami Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę własnym staraniem i na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT, PFU, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

7.7.5.1. Przygotowanie terenu budowy

Przygotowanie terenu robót montażowych polega na:

- Sprawdzeniu rzędnych konstrukcji na których montowane będą prefabrykaty.
- Przygotowaniu terenu do składowania prefabrykatów.
- Wykonania niezbędnych rusztowań roboczych i stemplowań.
- Wyznaczenie stref bezpieczeństwa.

7.7.5.2. Składowanie i transport

Płyty strunobetonowe

Płyty strunobetonowe SP mogą być podnoszone (na każdym etapie transportu) tylko za pomocą specjalnych uchwytów zaciskowych lub linowych zawiesi pętlowych (zalecane dla płyt długości powyżej 13,0 m).

Maksymalna odległość końca zacisku lub liny do czoła płyty wynosi:

- 30 ÷ 50 cm – dla płyt zbrojonych tylko dołem,
- 30 ÷ 120 cm – dla płyt zbrojonych dołem i górą.

Jeżeli płyta posiada wycięcia przypodporowe wówczas uchwyty należy zaczepić poza strefą osłabienia tymi wycięciami.

Uchwyty (lub liny) należy zaczepić do trawersy belkowej – o długości zależnej od długości transportowanej płyty – w sposób zapewniający pionowe podnoszenie płyty. Niedopuszczalne jest podnoszenie płyt SP na linach podczepionych ukośnie do powierzchni płyty.

W czasie transportu płyty przy pomocy uchwytu zaciskowego należy stosować dodatkowe zabezpieczenie przed wypadnięciem, poprzez zapięcie liny asekuracyjnej (łańcucha).

Na placu składowym płyty SP należy układać w stosach. Poszczególne warstwy należy oddzielać drewnianymi przekładkami o wymiarach: 130 x 5 x 2,5 cm, umieszczonymi w odległości 30 ÷ 50 cm od czoła płyty. Przekładki w kolejnych warstwach należy umieszczać jedna nad drugą.

W jednym stosie mogą być układane płyty o tej samej nośności użytkowej, wysokości i rozpiętości.

Płyty SP mogą być transportowane samochodami o długości skrzyni ładunkowej nie krótszej niż długość elementu lub (oraz) transportem kolejowym.

Płyty na środkach transportowych należy układać w stosach. Poszczególne stosy należy zabezpieczyć przed zsunięciem się z platformy środka transportu.

Na czas transportu, poszczególne warstwy płyt w stosie należy oddzielać drewnianymi przekładkami o wymiarach 130 x 2,5 x 2,5 cm, rozmieszczonymi na zasadach analogicznych jak podczas składowania.

Dźwigary strunobetonowe i płyty typu Filigran powinny być transportowane i składowane w pozycji „wbudowania" według wytycznych producenta.

7.7.5.3. Roboty montażowe

Montaż płyt typu Filigran

Przed montażem płyt należy przygotować podpory montażowe: ustawić je w rozstawie określonym w projekcie i wypoziomować. Na podporach stałych (na ścianach) układa się warstwę zaprawy cementowej marki M-7 grubości 1 cm. Na tak przygotowanych podporach stałych i montażowych układa się płyty.

Stropy gęsto żebrowe

Przed rozpoczęciem montażu należy wykonać podpory montażowe, przeciętnie 1 szt. na 2,0 mb długości belki stropowej. Przed ułożeniem belek, podpory stałe i montażowe, należy w kierunku prostopadłym do osi belek spoziomować, a w kierunku równoległym - spoziomować lub wykonać ze strzałką odwrotną. Najmniejsza długość oparcia belki na murze powinna wynosić 8 lub 11 cm w zależności od rodzaju stropu.

Należy wykonać wieńce opuszczone, których dolna krawędź powinna znajdować się poniżej spodu belki w odległości nie mniejszej niż 4 cm. W stropach o rozpiętości większej od 3,90 m należy wykonać żebra rozdzielcze.

Belki należy układać w rozstawie co 60 lub co 45 cm. Sprawdzenie rozstawu belek dokonuje się przez ułożenie po jednym pustaku między nimi przy każdym końcu belki. Układanie pustaków na stropie należy prowadzić w jednym kierunku, prostopadłym do belek.
Powierzchnie czołowe pustaków przylegające do wieńców, podciągów i żeber rozdzielczych powinny być przed ich ułożeniem zamknięte (zadeklowane). Pustaków nie należy opierać na podporach stałych, na których są ułożone belki.

Montaż płyt stropowych i elementów dachu

Na ścianach układa się warstwę zaprawy cementowej marki M -7 grubości 1 cm. Na tak przygotowanych podporach stałych układa się płyty. Głębokość oparcia płyt na podporach nie powinna być mniejsza niż:

- cm – dla płyt SP20,
- cm – dla płyt SP26.5, a szerokość wieńca pomiędzy płytami powinna mieć szerokość co najmniej 4 cm.

Dźwigary dachowe montuje się na zaprawie cementowej marki M-12 i grubości 1 cm zabezpieczając je przed utratą stateczności stężeniami montażowymi. Montaż płyt dachowych wykonuje się na zaprawie M -7 grubości 1 cm po uzyskaniu przez zaprawę ułożoną pod dźwigarami 50% wytrzymałości. Głębokość oparcia płyt dachowych nie powinna być mniejsza niż szerokość żebra.

Po zakończeniu montażu elementów stropowych i dachowych wykonuje się roboty zbrojarskie i betonowe.

Usunięcia deskowań pionowych można wykonać po 24 godzinach po zakończeniu betonowania, natomiast podpór montażowych, stemplowań i deskowań poziomych po uzyskaniu przez beton:

- 60% wytrzymałości - gdy konstrukcja stropu nie będzie obciążana i nie będą na niej prowadzone roboty,
- 100% wytrzymałości - gdy konstrukcja stropu będzie obciążana i będą na niej prowadzone roboty.

7.7.5.4. Tolerancje

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- ± 3 mm dla poziomu dolnej płaszczyzny stropu,
- -3/+10 mm dla rzędnej stropu,
- ± 3 mm dla poziomu dźwigarów dachowych,
- ± 5 mm dla górnej płaszczyzny płyt panwiowych (żebrowych).

7.7.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości robót i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.
Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.
Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.
W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.
Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

7.7.6.1. Kontrola Wykonawcy w czasie robót

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT, PFU, WWiORB, a w szczególności:

- Warunków składowania materiałów.
- Stosowania właściwych materiałów.

- Przestrzegania tolerancji wykonania robót.
- Kontrole robót ulegających zakryciu, przed ich zakryciem.

7.7.6.2. Kontrola Zamawiającego

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników Zamawiającego.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT, PFU, WWiORB, a w szczególności:

- Warunków składowania materiałów.
- Stosowania właściwych materiałów.
- Przestrzegania tolerancji wykonania robót.

Kontrole robót ulegających zakryciu, przed ich zakryciem

7.7.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.7.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.7.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia Zadania zostaną uregulowane w Umowie.

7.7.10. Dokumenty związane

- PN-EN 1168:2011 (U) Prefabrykowane elementy z betonu - Płyty stropowe kanałowe
- PN-EN 13224:2012 (U) Prefabrykaty betonowe - Płyty stropowe żebrowe.
- PN-EN 13225:2006 (U) Prefabrykaty betonowe - Podłużne elementy konstrukcyjne.
- PN-EN 13369:2013 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
- PN-EN 13693:2009 (U) Prefabrykaty betonowe - Specjalne elementy dachowe.
- PN-EN 13747:2011 (U) Prefabrykaty z betonu - Płyty stropowe dla systemów stropowych.
- PN-92/B-03380 Elementy prefabrykowane z betonu - Płyty stropowe płaskie.
- PN-EN 998-2:2012 Wymagania dotyczące zaprawy do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
- PN-EN 206:2014-04 Beton- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonywania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.8. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji stalowych (WWiORB-07)

7.8.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.8.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-07 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie montażu konstrukcji stalowych, które zostaną wykonane w ramach Zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)”.

7.8.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-07) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na montażu konstrukcji stalowych ujętych w punkcie poniżej.

7.8.1.3. Zakres stosowania WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji stalowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT, PFU w ramach zadania.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i montażu:

- barierek i balustrad ochronnych,
- drabin i schodów,
- stalowych elementów konstrukcji budowlanych,
- zabudowy otworów technologicznych i przekryć komór,
- konstrukcji wsporczych i pomostów,
- indywidualnych elementów wyposażenia technologicznego,
- ślusarki budowlanej,
- zabudów w konstrukcji aluminiowej,
- wypełnień i obudów z tworzyw sztucznych konstrukcji metalowych,
- zabudowy obiektów technologicznych.

7.8.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.8.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

7.8.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Rodzaj materiału winien być dostosowany do środowiska w jakim będzie użytkowany, ze szczególnym uwzględnieniem agresywności środowiska panującego na oczyszczalni ścieków oraz agresywności mediów, z którymi stalowe elementy będą miały styczność. Rodzaj dobranego materiału ma gwarantować bezawaryjne działanie elementów, zachowanie ich estetycznego wyglądu oraz bezpieczeństwa bez cały okres przewidywanego użytkowania, określonego w PFU.

7.8.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

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

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

Wyroby (materiały) stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny posiadać:

- atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- trwałe ocechowanie.

7.8.2.2. Wymagania dla materiałów

Stal konstrukcyjna:

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10020:2003, PN-EN 10027-1:2016-12, PN-EN 10021:2009, PN-EN 10079:2009, PN-EN 10204:2006, a ponadto:

Wyroby walcowane – kształtowniki:

- dwuteowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10365:2017-03; PN-EN 10365:2017-03; PN-EN 10365:2017-03 oraz PN-EN 10024:1998,
- ceowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-H-93451:2007; oraz PN-EN 10279:2003,
- teowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10055:1999,
- kątowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10056-1:2017-03
- rury powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10210-1:2007

Wyroby walcowane – blachy:

- blachy powinny odpowiadać wymaganiom aktualnie obowiązujących norm

Wyroby zimnogięte – kształtowniki:

- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219-1:2007,
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 10162:2005 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.

Inne materiały:

Profile aluminiowe z uszczelkami przystosowane do wykonywania zabudów, kraty pomostowe i tworzywa sztuczne na obudowy - zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

Stal kwasoodporna - gatunek – OH18N9 i lepsze; powierzchnie półmatowe i błyszczące.

Stal nierdzewna – gatunek 1H18N9T i lepsze; powierzchnie półmatowe i błyszczące

Śruby fundamentowe oraz nierdzewne kwasoodporne:

- Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 8991:1996 oraz PN-EN 1666:2002.20, a ponadto:
- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2011, własności mechaniczne wg PN-EN ISO 898-2:2012-7.
- nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 1663:2000 Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym samozabezpieczające (z niemetalową wkładką).

- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2003, PN-EN ISO 10673:2009.

Materiały do spawania:
Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 544:2008, a ponadto:

- elektrody do stali nierdzewnej powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 3581:2016-10,
- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom obowiązującej normy.
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 21952:2009.

Konstrukcje nośne:
Materiały stalowe na konstrukcję nośne winny być dobrane z uwzględnieniem środowiska panującego na oczyszczalni ścieków (środowisko agresywne). Dobrane materiały winny gwarantować uzyskanie odpowiednich parametrów wytrzymałościowych (trwałość konstrukcji), zminimalizować potencjalne prace konserwacyjne przy obiektach (np. zmniejszenie do minimum powierzchni zabezpieczanych przed korozją powłokami malarskimi, zastosowanie profili zamkniętych, zmniejszenie do minimum ilości połączeń), zminimalizować ryzyko wystąpienia korozji (np. zastosowania stali nierdzewnej, stali ocynkowanej, stosowanie materiałów nie powodujących korozji galwanicznej na styku elementów).

Łączniki:
Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej – zgodnie opisanymi w pozostałych częściach opracowania standardami dla poszczególnych obiektów, instalacji, itp.

Barierki i balustrady ochronne:
Zamawiający wymaga, aby barierki i balustrady (wraz z bortnicami) przy obiektach oczyszczalni ścieków wykonane były ze stali nierdzewnej (z uwagi na środowisko agresywne panujące na obiektach oczyszczalni ścieków). Klasa stali winna być dobrana do stopnia agresywności panującego w konkretnej lokalizacji.

Zamawiający dopuszcza stosowanie elementów wykonanych ze stali ocynkowanej w miejscach nie narażonych na działanie środowiska agresywnego (np. balustrady schodów skarpowych).

Rozwiązania projektowe dotyczące przewidzianych do zastosowania materiałów winny być każdorazowo uzgodnione z zamawiającym w formie pisemnej.

Zamawiający wymaga, aby barierki i balustrady wykonane były z profili zamkniętych o przekroju kołowym.

Drabiny i schody:
Zamawiający wymaga, aby drabiny i schody wykonywane ze stali przy obiektach oczyszczalni ścieków wykonane były ze stali dobranej do stopnia agresywności środowiska panującego w konkretnej lokalizacji.

Rozwiązania projektowe dotyczące przewidzianych do zastosowania materiałów winny być każdorazowo uzgodnione z zamawiającym w formie pisemnej.

Zamawiający wymaga, aby stopnie drabin oraz pochwyty drabin włazowych wykonane były z profili o przekroju kołowym.

Zamawiający dopuszcza wykonywanie stalowych schodów z krat stalowych, o rozmiarach oczek około 30mm. Konstrukcje wsporcze pod schody stalowe winny być wykonane

z materiałów nie powodujących korozji galwanicznej na styku konstrukcja nośna – stopnica schodów.

Pomosty i przekrycia:
Zamawiający dopuszcza wykonanie stalowych pomostów z krat stalowych, o rozmiarach oczek około 30mm. Konstrukcje wsporcze pod schody stalowe winny być wykonane z materiałów nie powodujących korozji galwanicznej na styku konstrukcja nośna – stopnica schodów.

Przekrycia obiektów (np. otwory służące do montażu urządzeń w danym obiekcie) winny być wykonane jako pełne, aby zminimalizować możliwość dostawania się zanieczyszczeń oraz wód opadowych do wnętrza obiektów, a także aby zminimalizować uwalnianie się powietrza złowonnego z obiektów. Zamawiający dopuszcza wykonywanie takich przekryć ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej (dobranej do stopnia agresywności środowiska panującego w konkretnej lokalizacji) lub z kompozytów z tworzyw sztucznych. Rozwiązania projektowe dotyczące przewidzianych do zastosowania materiałów winny być każdorazowo uzgodnione z Zamawiającym w formie pisemnej.

Powłoki malarskie:
Materiały na powłoki malarskie winien spełniać wymagania DT i WWiORB.

7.8.2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej.

Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie.

Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe o ile to możliwe należy składować w tym samym położeniu.

Przy składowaniu elementów ze stali nierdzewnej, zabezpieczać elementy przed kontaktem z żelazem.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

7.8.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót

Roboty związane z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca do montażu elementów konstrukcji stalowej powinien dysponować m.in.:

- urządzenia spawalnicze MIG/MAG,
- urządzenia TIG DC,
- przecinarki plazmowe i mechaniczne,
- żurawiami samochodowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru poszczególnych elementów konstrukcji.

7.8.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.
Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.
Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności, a także przed uszkodzeniem ich powłok antykorozyjnych.
Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót
środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

7.8.5. Wykonanie robót

Cięcie
Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

Prostowanie i gięcie
Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur raz promieni prostowania i gięcia. W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

Składanie zespołów
Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń.
Zabezpieczenie antykorozyjne

Konstrukcje stalowe wykonane ze stali czarnej wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Stosowanie takiego materiału dopuszczalne jest wyłącznie po akceptacji Zamawiającego i wyłącznie w sytuacji, gdy nie jest możliwe zastosowanie innych materiałów.
Konstrukcje należy oczyścić do stopnia Sa 2½ wg PN-EN ISO 8501-1:2008 i ocynkować ogniowo. Grubość powłok cynkowych na elementach ocynkowanych ogniowo, oznaczona według normy PN-EN 10346:2015-09, powinna wynosić co najmniej 275 g/m^2. Jeżeli DT wymaga ponadto wykonania powłok malarskich to należy je wykonać zgodnie z DT (kolorystyka i grubość warstw).

7.8.5.1. Wykonanie konstrukcji

Połączenia spawane

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień widocznych gołym okiem.
Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych.
Szczelina między elementami o nieukosowanych brzegach nie powinna przekraczać 1,5 mm.
Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o więcej niż o 20% a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą o:

- 5% – dla spoin czołowych,
- 10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani, jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

Zalecenia technologiczne

- spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne,
- wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez zeszlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

Połączenia na śruby

- długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, a gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje,
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru lub odpowiedniego preparatu dla stali nierdzewnej,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym
- śruby stosowane przy łączeniu stali nierdzewnej i kwasoodpornej winny być dobrane w taki sposób, aby uniknąć wystąpienia zjawiska korozji galwanicznej (korozji elektrochemicznej kontaktowej)

7.8.5.2. Montaż konstrukcji

Montaż należy prowadzić zgodnie z DT i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Połączenia i mocowania należy wykonywać zgodnie z wymaganiami DT.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi, przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

Tabela 10. Posadowienie słupa - odchyłki maksymalne

Posadowienie słupa	Dopuszczalne odchyłki [mm]	
	rzędna fundamentu	rozstaw śrub

Na powierzchni betonu	≤ 2,0	≤ 5,0
Na podlewce	≤ 10,0	

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

Tabela 11. Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji

Lp.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
1	Różnica poziomu szyn.	Rozstaw szyn/1000 [mm]
2	Uskok styku szyn	± 0,5 mm
3	Mimośród szyny względem środnika	± 0,5 t (gr. środnika) max. ± 6 mm
4	Równoległość szyn	± 10 mm
5	odchyłka osi dźwigara	5 mm

7.8.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Kontrola jakości wykonania konstrukcji stalowej polega na sprawdzeniu zgodności z PFU, DT, WWiORB oraz wymaganiami podanymi w obowiązującej normie Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

Kontroli podlega sposób wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych, prawidłowość transportu i składowania materiałów, a także zgodność materiałów wykorzystanych do budowy elementów ze specyfikacją wyszczególnioną w DT, PFU i WWiORB.

7.8.6.1. Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów i wyrobów z wymaganiami WWiORB i DT.

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania:

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- sprawdzenie zgodności wykonania konstrukcji stalowej z Dokumentacją Projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.

Kontrola montażu konstrukcji stalowych:

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów konstrukcji stalowej z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości montażu
- kontrola jakości powłok antykorozyjnych,
- kontrola wykonania połączeń za pomocą śrub i łączników systemowych.

7.8.6.2. Zakres kontroli i badań

Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, sprawdzenie wykonania elementów zgodnie z PT oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Kontrola jakości materiałów
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości robót i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów. W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości. Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

7.8.7. Przedmiar i obmiar
Nie ma zastosowania.

7.8.8. Odbiór robót
Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.8.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności
Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki zostaną uregulowane w Umowie.

7.8.10. Dokumenty związane
- PN-EN ISO 3834-1:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych
- PN-EN ISO 17637:2011 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- PN-78/M-69011 Złącza spawane w konstrukcjach stalowych.
- PN-EN 1090 Wykonanie konstrukcji stalowych ii aluminiowych
- 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).
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonywania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.9. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty murowe (WWiORB-08)

7.9.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.9.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-08 dotyczą wykonania i odbioru robót murowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)”.

7.9.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-08) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót murowych ujętych w punkcie poniżej.

7.9.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót murowych, które będą wykonywane dla obiektów objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia.

7.9.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.9.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.9.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

7.9.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

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

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

7.9.2.2 Wymagania dla materiałów

Do wykonania robót według zasad niniejszych WWiORB mają zastosowanie materiały wyszczególnione w DT, spełniające wymagania aktualnych norm branżowych.

7.9.2.3. Transport, rozładunek, składowanie

Ładunki nie wypełniające całej powierzchni ładunkowej powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się pasami transportowymi.

Rozładunek w zależności od środka transportu może być mechaniczny lub ręczny.

Materiał układany na paletach zabezpieczony przed czynnikami atmosferycznymi folią wymaga rozładunku mechanicznego.

Materiał przechowywać zgodnie z zaleceniami producenta.

Materiał musi być ułożony na suchym, wyrównanym i utwardzonym podłożu odizolowany od bezpośredniego kontaktu z gruntem.

Wszystkie wyroby z betonu komórkowego składowane na wolnym powietrzu powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi.

Przy ręcznym składowaniu elementów drobnowymiarowych liczba warstw nie powinna przekraczać ośmiu, a warstwy powinny się krzyżować.

7.9.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z wymaganiami określonymi w DT, WWiORB i poleceniach Zamawiającego w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt użyty 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 Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

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

- Rusztowania inwentaryzowane przestawne.
- Betoniarki.

7.9.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju przewożonych prefabrykatów.
Nie stawia się specjalnych wymagań, jednak środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

7.9.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT lub przekazanymi na piśmie poleceniami Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę własnym staraniem i na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

7.9.5.1. Przygotowanie terenu robót

Przygotowanie terenu robót polega na wyrównaniu terenu o szerokości minimum 2,0 m wzdłuż przewidzianych do wykonania ścian w celu złożenia materiałów, zagwarantowania przestrzeni komunikacyjnej pracownikom oraz wykonania rusztowań.

7.9.5.2. Roboty murowe

Wymagania ogólne:

- Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, uskoków i otworów.
- W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
- Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą, zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie.
- Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C.
- W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznawianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.
- Tolerancje:
    - grubość muru winna być zgodna z wymaganiami Dokumentacji Projektowej,
    - spoiny w murach:
    - spoiny poziome - 12 mm ; dopuszczalne odchyłki +5/-2 mm,
    - spoiny pionowe - 10 mm; dopuszczalne odchyłki ± 5 mm,
    - wymiary poszczególnych pomieszczeń ±10 mm,

- wysokości poszczególnych kondygnacji ±10 mm,
- wymiary poziome i pionowe całego budynku ±30 mm,
- otwory:
  - przy szerokości do 1,0m +6/-3 mm,
  - przy szerokości ponad 1,0m +10/-5 mm,
  - wysokość +15/-10 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania należy pozostawić niewypełnione spoiny na głębokości 5-10 mm.
Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 15% całkowitej liczby cegieł.

7.9.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.9.6.1. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

7.9.6.2. Kontrola Wykonawcy w czasie robót

W trakcie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość dostarczonych materiałów, prawidłowość składowania i sposób wykonania robót, a w szczególności:

- Sprawdzenie prawidłowości wiązania cegieł w murze, w stykach przenikających się murów i narożnikach.
- Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia.
- Sprawdzenie rozmieszczenia i odchyleń otworów.
- Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru.
- Sprawdzenie poziomowości warstw cegieł lub pustaków.

7.9.6.3. Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

7.9.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.9.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.9.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia Zadania zostaną uregulowane w Umowie.

7.9.10. Dokumenty związane

- PN-68/B – 10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-68/B – 10024 Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanych betonów komórkowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-12069:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły, pustaki, elementy poryzowane.
- PN-B-12069:1998/Az1:2002 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły, pustaki, elementy poryzowane. (Zmiana Az1)PN-B-12011:1997. Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kratówki.
- PN-EN 998-2:2012 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
- PN-89/B-06258 Autoklawizowany beton komórkowy.
- PN-B-12008:1996 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane.
- PN-89/B-06258/Az1:2001 Autoklawizowany beton komórkowy (Zmiana Az1).
- PN-EN 845-2:2013-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża.
- 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).
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane

7.10. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty tynkarskie (WWiORB-09)

7.10.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.10.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-09 dotyczą wykonania i odbioru robót tynkarskich, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*”*.

7.10.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-09) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót tynkarskich ujętych w punkcie poniżej.

7.10.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót tynkarskich, które będą wykonywane dla obiektów objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie:

- Tynków wewnętrznych.
- Tynków zewnętrznych.

7.10.1.4. Określenia podstawowe

Podłoże. Powierzchnia elementu konstrukcyjnego lub podkład, na który nakłada się wyprawę.

Obrzutka. Warstwa sczepna wykonana na podłożu.

Narzut. Warstwa ochronna lub wyrównująca nałożona na powierzchnię elementu budowlanego.

Gładź. Warstwa fakturowa tynku wewnętrznego gładkiego.

Masa tynkarska. Masa otrzymywana przez zarobienie wodą lub specjalną substancją suchej mieszanki tynkarskiej.

Sucha mieszanka tynkarska. Mieszanka spoiw mineralnych, wypełniaczy, domieszek lub dodatków modyfikujących, ewentualnie pigmentów, przygotowana fabrycznie lub na placu budowy.

Pigment. Naturalna lub sztuczna substancja barwna lub barwiąca, która nadaje kolor masie tynkarskiej.

Tynk zwykły. Zwykle trzywarstwowy gładki zatarty w określonym standardzie.

Tynk szlachetny. Powłoka z zaprawy szlachetnej mająca określoną barwę i fakturę.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-10 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.10.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.10.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

7.10.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła

wytwarzania lub zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

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

7.10.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiały stosowane do wykonania tynków powinny mieć:

- 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, albo 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, albo
- 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”,
- okres przydatności do użycia podany na opakowaniu.

7.10.2.3. Warunki składowania materiałów 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 sucho gaszone 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 sucho gaszone 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).

Pakowanie i magazynowanie płyt gipsowo-kartonowych.

Płyty powinny być pakowane w formie stosów, układanych poziomo na kilku podkładach dystansowych. Pierwsza płyta od dołu spełnia rolę opakowania stosu. Każdy ze stosów jest spięty taśmą stalową dla usztywnienia, w miejscach usytuowania podkładek.

Pakiety należy składować w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, na równym i mocnym, a zarazem płaskim podkładzie.

Wysokość składowania – do pięciu pakietów o jednakowej długości, nakładanych jeden na drugi.

7.10.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Sprzęt użyty 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 Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Przy doborze narzędzi należy uwzględnić wymagania producentów suchych mieszanek tynkarskich, mas tynkarskich, systemów sufitów podwieszonych.

Do mechanicznego wykonania zapraw i robót tynkowych należy stosować:

- mieszarki do zapraw,
- agregaty tynkarskie,
- betoniarki,
- pompy do zapraw,
- tynkarskie pistolety natryskowe,
- zacieraczki do tynków.

Wykonawca przystępujący do wykonania suchych tynków, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

7.10.4. Transport

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymogami DT lub przekazanymi na piśmie poleceniami Zamawiającego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

7.10.5. Wykonanie robót

7.10.5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wykonania tynków powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego. Roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebicia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne, jeśli nie należą do tzw. stolarki konfekcjonowanej.

Wykonywanie tynków winno być wykonywane przede wszystkim zgodnie z zaleceniami producenta.

Zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów tj. po upływie 4-6 miesięcy od zakończenia stanu surowego.

Bez specjalnych środków zabezpieczających prace tynkarskie w warunkach zimowych mogą być wykonywane tylko wtedy, gdy temperatura powietrza, materiałów oraz podłoża tynku jest nie niższa niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C. W niektórych przypadkach, określonych we wskazówkach producenta mieszanki tynkarskiej, konieczne może stać się zachowanie wyższych temperatur minimalnych. Przy tynkowaniu wewnętrznych powierzchni, które nie posiadają jeszcze zewnętrznej izolacji cieplnej należy zwrócić uwagę na możliwość gwałtownego obniżenia temperatury tynkowanego elementu w warunkach zimowych.

Wilgotność względna powietrza przy wykonywaniu tynków nie może przekraczać 80%.

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 ok.1 tygodnia, zwilżane wodą.

Nadmiernie suchą powierzchnię podłoża należy zwilżyć wodą.

Okładziny z płyt gipsowo-kartonowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C, a wilgotność względna powietrza mieści się w granicach od 60 do 80%.

Przed rozpoczęciem prac montażowych pomieszczenia powinny być oczyszczone z gruzu i odpadów.

Pomieszczenia powinny być suche i dobrze przewietrzone.

7.10.5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być twarde i oczyszczone z kurzu i luźnych resztek zaprawy.

Stare tynki powinny być skute.

Przed przystąpieniem do robót tynkowych wykonywanych gipsem i montażu płyt gipsowo-kartonowych, podłoże należy skropić obficie wodą. Zbyt suche podłoże szybko odciąga wodę powodując przedwczesne ich twardnienie.

7.10.5.3. Wykonanie tynków

Wykonywanie tynków zwykłych

Przy wykonywaniu tynków zwykłych należy przestrzegać zasad podanych w obowiązujących normach.

Sposoby wykonania tynków zwykłych jedno- i wielowarstwowych powinny być zgodne z danymi określonymi w ww. normie.

Grubości tynków zwykłych w zależności od ich kategorii oraz od rodzaju podłoża lub podkładu powinny być zgodne z aktualna normą.

Tynki zwykłe kategorii II i III należą do odmian powszechnie stosowanych, wykonywanych w sposób standardowy.

Tynk trójwarstwowy powinien się składać z obrzutki, narzutu i gładzi. Narzut 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.

Sufity na ruszcie stalowym

Elementy składowe rusztu, są produkowane fabrycznie przez poszczególne firmy zajmujące się ich wytworzeniem i dostawą i stanowią wraz z płytami „system sufitów podwieszonych".

Konstrukcję rusztu sufitu obniżonego wykonuje się w formie dwuwarstwowej.

Jednak w pomieszczeniach długich i równocześnie wąskich zasadne jest stosowanie rusztu pojedynczego. W celu usztywnienia całej konstrukcji rusztu, końce profili nośnych opiera się o ściany poprzeczne.

Ruszt wypełnia się sformatowanymi płytami o wymiarach i fakturze w zależności od wystroju wnętrza.

Tynki zewnętrzne

Tynki na wykonanych warstwach docieplenia wykonuje się jako cienko warstwowe o założonej fakturze, którą uzyskuje się poprzez odpowiednią technikę jej wykonania.

Przy wykonywaniu należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta gotowej mieszanki tynkarskiej w zakresie przygotowania podkładu i zaprawy, a także warunków wykonania i pielęgnacji warstwy fakturowej.

Przy wykonywaniu tynków należy przestrzegać następujących zasad ogólnych:

- Obowiązkowo stosować technikę wykonywania i reżimy technologiczne oraz sposób obrobienia tynku zgodnie z procedurami wykonawczymi zawartymi we wskazówkach producenta mieszanki tynkarskiej.
- Świeże tynki zewnętrzne w okresie letnim powinny być chronione przed zbyt intensywnym działaniem promieni słonecznych i opadami deszczu, a w okresie zimowym przed mrozem.

Powierzchnie tynków powinny być tak wykonane, aby stanowiły regularne płaszczyzny pionowe lub poziome albo też tworzyły powierzchnie krzywe, zgodnie z zaprojektowanym obrysem. Krawędzie przecięcia się płaszczyzn otynkowanych powinny być prostoliniowe, a kąty między tymi płaszczyznami powinny być kątami prostymi lub powinny być zgodne z kątami przewidzianymi w DT.

Dopuszczalne odchylenia od powyższych wymagań nie powinny przekraczać wielkości określonych dla tynków kategorii III.

Wykończenie powierzchni (faktura) tynku powinno odpowiadać wymaganiom DT i WWiORB. Faktury wynikające z techniki nanoszenia warstwy powierzchniowej powinny być tak wykonane, aby właściwe dla poszczególnych faktur wgłębienia lub wypukłości, bruzdki czy też rowki były równomiernie rozrzucone na powierzchni i miały w przybliżeniu jednakową głębokość lub wysokość, szerokość itp., bez widocznych skupisk, miejsc pozbawionych faktur lub innych braków naruszających jednolitość wyglądu zewnętrznego.

Dopuszcza się mało widoczne ślady po zaprawieniu miejsc umocowania rusztowań oraz nieznaczne ślady łączenia tynku wzdłuż linii prostych na dużych płaszczyznach pozbawionych podziału architektonicznego, w których ze względów organizacji budowy nie jest możliwe wykończenie całej powierzchni w ciągu jednego dnia roboczego.

Pęknięcia tynku są niedopuszczalne, a rysy i zadraśnięcia powierzchni, nie wynikające z techniki wykonania, są niedopuszczalne, jeśli łączna powierzchnia na której występują przekracza 3% całej powierzchni otynkowanej.

Dla tynków nakrapianych i cyklinowanych głębokość wgłębień nie powinna przekraczać połowy średnicy największego ziarna w użytym kruszywie.

Barwa tynków kolorowych powinna być jednolita, bez smug i plam oraz zgodna z ustalonym wzorcem. Dopuszcza się nieznaczne zmiany odcieni i różnice w intensywności barwy poszczególnych fragmentów tej samej powierzchni tynku, ale bez wyraźnych granic. W przypadku stosowania tynków w określonym kolorze, wymaga się wcześniejszego uzgodnienia kolorystyki z Zamawiającym. Tynki o zadanym kolorze winny być bawione w masie (nie dopuszcza się nadawania kolorów tynkom poprzez ich malowanie). Zastosowana kolorystyka winna być spójna z kolorystyką istniejących na terenie oczyszczalni ścieków budynków.

W tynkach nakrapianych nie dopuszcza się prześwitywania tła spod natrysku.

Trwałe ślady na powierzchni tynków, jak wykrystalizowane roztwory soli, zacieki od wód opadowych lub gruntowych, pleśń itp., są niedopuszczalne.

Tynki powinny być ściśle związane z podkładem. Odstawanie od podkładu, pęcherze i odparzenia są niedopuszczalne.

7.10.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.10.6.1. Badania przed przystąpieniem do robót tynkowych

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

7.10.6.2. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót tynkowych polegają na bieżącym sprawdzaniu zgodności ich wykonania z DT, WWiORB i instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej.

Częstotliwość oraz zakres badań zaprawy wytwarzanej na placu budowy, a w szczególności jej marki i konsystencji, powinny wynikać z normy PN-90/B-14501 PN-B-10104:2005 Zaprawy murarskie według przepisu, wytwarzane na miejscu budowy.

Częstotliwość oraz zakres badań płyt gipsowo-kartonowych powinna być zgodna z obowiązującymi normami.

W szczególności powinna być oceniana:

- równość powierzchni płyt,
- narożniki i krawędzie (czy nie ma uszkodzeń),
- wymiary,
- wilgotność i nasiąkliwość,
- obciążenie na zginanie stropu podwieszonego.

7.10.6.3. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania Zamawiającego w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót tynkowych z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji, a w szczególności:

- prawidłowości przygotowania podłoży,
- przyczepności tynków do podłoża,
- wyglądu powierzchni tynku,
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku,
- wykończenie tynku na narożach, stykach i szczelinach dylatacyjnych.

7.10.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.10.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.10.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia zostaną uregulowane w Umowie.

7.10.10. Dokumenty związane

- PN-65/B-10101 Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.

- PN-EN 998-1:2010 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska.
- PN-B-10109:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Suche mieszanki tynkarskie.
- PN-EN 197:2002 Cement.
- PN-EN 459:2015-06 Wapno budowlane.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu.
- PN-72/B-10122 Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-79405: 1997 Płyty gipsowo-kartonowe.
- PN- EN- 934-2:2009 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu.
- PN- B-30042:1997 Spoiwa gipsowe. Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy.
- PN- B-30041:1997 Spoiwa gipsowe. Gips budowlany.
- PN-B-10106:1997 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych.
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane

7.11. Warunki wykonania i odbioru robót: stolarka i ślusarka okienna i drzwiowa (WWiORB-10)

7.11.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.11.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-10 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*”*.

7.11.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-10) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej ujętych w punkcie poniżej.

7.11.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej, które będą wykonywane dla obiektów objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia.

7.11.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORBsą zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.11.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.11.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

7.11.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

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

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

7.11.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót w zakresie stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej według zasad niniejszych WWiORB są materiały wskazane w DT posiadające:

- 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, albo
- 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, albo
- 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".

Stolarka okienna i drzwiowa winna spełniać wymagania materiałowe wymienione w Dokumentacji Projektowej, PFU, polskich normach oraz:

- Okna rozwieralno -uchylne z szybami bezpiecznymi, otwierane ręcznie z poziomu podłogi; Ukmax– 2,6 (Szyby) – 1,1.
- Drzwi i bramy zewnętrzne; Uk max - 1,64.
- Bramy – metalowe segmentowe, przeszklone, z otwieraniem elektrycznym z możliwością ręcznego otwierania.

Zastosowane systemy zamknięć winny posiadać atest:

- Instytutu Mechaniki Precyzyjnej,
- Centralnego Laboratorium Kryminalnego KG Policji.

Wymaga się zastosowania stolarki z materiałów nierdzewnych i odpornych na warunki środowiskowe oczyszczalni. Nie dopuszcza się stolarki drewnianej. Wewnętrzne parapety w pomieszczeniach, w których powierzchnię ścian stanowić będą płytki ceramiczne należy wykonać również z tych samych płytek.

Każdorazowo rodzaj stolarki okiennej i drzwiowej należy uzgodnić pisemnie z Zamawiającym. Zamawiający dopuszcza stosowanie bram rozwieralnych lub segmentowych. Stolarka okienna i drzwiowa winna zapewniać odpowiedni stopień izolacyjności termicznej, gwarantujący

utrzymanie zadanych w pomieszczeniu parametrów. Kolorystyka stolarki do pisemnego uzgodnienia z Zamawiającym - wymaga się zastosowania kolorystyki analogicznej lub zbliżonej, jak na istniejących obiektach.

7.11.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PFU, WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót

7.11.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Nie stawia się specjalnych wymagań dla środków transportowych.

Użyte przez Wykonawcę środki transportu winny zapewniać możliwość zabezpieczenia ładunku na czas transportu w sposób eliminujący lub minimalizujący ryzyko jego uszkodzenia. W przypadku wystąpienia zwłoki w realizacji robót budowalnych, wynikłych na skutek uszkodzenia elementów stolarki okiennej i drzwiowej podczas transportu, będzie ona traktowana jako powstała z winy Wykonawcy.

7.11.5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę własnym staraniem i na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT, PFU, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

7.11.5.1. Montaż okien i drzwi

Miejsca wbudowania wyrobów powinny być wykonane w sposób umożliwiający montaż bez innych dodatkowych robót, a ich powierzchnie powinny być równe, oczyszczone z wystających części zaprawy i betonu. Przygotowane warsztatowo i zabezpieczone przed zabrudzeniem ościeżnice należy umieścić w otworach, ustawić do pionu, poziomu i w płaszczyźnie oraz zamocować do muru.

Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m wysokości lub szerokości okna, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy, a odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm.

Różnice wymiarów przekątnych nie powinny być większe niż:

- 2 mm przy długości przekątnej do 1 m,
- 3 mm przy długości przekątnej do 2 m,
- mm przy długości przekątnej powyżej 2 m.

Mocowanie do muru powinno być wykonane na kotwy lub śruby. Przerwy między ościeżnicą a murem powinny być wypełnione pianką montażową, której nadmiar po wyschnięciu należy usunąć. Po osadzeniu skrzydeł należy je wyregulować i uzbroić w okucia. Zabezpieczenia elementów okiennych i drzwiowych usunąć po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. W ścianach działowych o grubości <25cm można ościeżnice mocować równocześnie podczas wznoszenia ścian, ale także mocując je na kotwy lub śruby.

Stolarkę okienną należy zamocować w ościeżu w punktach rozmieszczonych zgodnie z wymaganiami podanymi w tablicy:

Tabela 12. Liczba i rozmieszczenie punktów mocowania stolarki okiennej

<table>
<tr><th colspan="2">Wymiary zewnętrzne stolarki</th><th rowspan="2">Liczba punktów mocowania</th><th colspan="2">Rozmieszczenie punktów mocowania</th></tr>
<tr><th>Wysokość [cm]</th><th>Szerokość [cm]</th><th>W nadprożu i progu</th><th>Na stojaku</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Do 150</td><td>Do 150</td><td>4</td><td>Nie mocuje się</td><td rowspan="3">Każdy stojak w 2 punktach w odległości ok. 33 cm od nadproża i ok. 35cm od progu</td></tr>
<tr><td>150-200</td><td>6</td><td>Po 1 punkcie w nadprożu i progu w ½ szerokości okna</td></tr>
<tr><td>Powyżej 200</td><td>8</td><td>Po 2 punkty w nadprożu i progu rozmieszczone symetrycznie w odległościach od pionowej krawędzi ościeża, równej 1/3 szerokości okna</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Powyżej 150</td><td>Do 150</td><td>4</td><td>Nie mocuje się</td><td rowspan="3">Każdy stojak w 3 punktach:
- w odległości 33cm od nadproża
- w ½ wysokości
- w odległości 33cm od dolnej części ramy</td></tr>
<tr><td>150-200</td><td>8</td><td>Po 1 punkcie w nadprożu i progu w ½ szerokości okna</td></tr>
<tr><td>Powyżej 200</td><td>10</td><td>Po 2 punkty w nadprożu i progu, rozmieszczone symetrycznie w odległościach od pionowych krawędzi ościeża, równych 1/3 szerokości</td></tr>
</table>

Osadzanie parapetów należy wykonywać po osadzeniu i zamocowaniu okna. W tym celu należy wykuć w pionowych powierzchniach ościeży bruzdy dostosowane do grubości parapetu. Następnie wyrównać zaprawą mur podokienny z małym spadkiem w kierunku pomieszczenia i osadzić parapet na zaprawie cementowej lub piance.

7.11.5.2. Montaż bram

Przed rozpoczęciem montażu bram należy zakończyć wszystkie prace budowlane wraz z posadzkami, sprawdzić wielkość otworów pamiętając, że wymiary katalogowe podawane są w otworach wykończonych. Sposób zamocowania bram i prowadnic należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

7.11.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.11.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania Zamawiającego, w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z PFU, WWiORB, DT i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Badania w czasie robót polegają w szczególności na sprawdzeniu:

- Zamocowania ościeżnic okien i drzwi przed uszczelnieniem okien i drzwi pianką.
- Zachowania tolerancji montażu.
- Zamocowania ościeżnic i prowadnic bram.
- Szczelności zabudowanych otworów.

7.11.6.2. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań obejmujący zakres i częstotliwość Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

7.11.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.11.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.11.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia Zadania zostaną regulowane w Umowie.

7.11.10. Dokumenty związane

- PN-88/B-10085 Okna i drzwi z drewna, materiałów drewnopochodnych i tworzyw sztucznych. Wymagania i badania.
- PN-88/B-10085 Zmiana 2 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
- PN-88/B-10085/Az3:2001 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
- PN-EN 12604:2002 Bramy. Aspekty mechaniczne. Wymagania.
- PN-EN 13241-1:2011 (U) Bramy. Norma wyrobu. Część 1: Wyroby bez właściwości ognioodporności i dymoszczelności.
- PN-90/B-92270 Elementy i segmenty ścienne metalowe. Drzwi o zwiększonej odporności na włamanie - klasy C. Wymagania i badania uzupełniające.
- PN-B-05000:1996 Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.12. Warunki wykonania i odbioru robót: układanie płytek ceramicznych na podłogach i ścianach oraz wykonanie posadzek z żywic i wykładzin z tworzyw sztucznych (WWiORB-11)

7.12.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.12.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-11 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie układania płytek ceramicznych na podłogach i ścianach oraz wykonania posadzek z żywic i wykładzin z tworzyw sztucznych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*”*.

7.12.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-11) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie w zakresie układania płytek ceramicznych na podłogach i ścianach oraz wykonania posadzek z żywic i wykładzin z tworzyw sztucznych.

Wymaga się zastosowanie posadzek żywicznych we wszystkich nowych obiektach.

Płytki na ścianach układać do wysokości wskazanych dla konkretnych obiektów, jeśli

nie podano – zastosować do wysokości 2 m (nie dotyczy jedynie klatki schodowej).

7.12.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie układania płytek ceramicznych na podłogach i ścianach oraz wykonania posadzek z żywic i wykładzin z tworzyw sztucznych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w PFU, WWiORB, DT w ramach Zadania.

7.12.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.12.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.12.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

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

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

Materiały stosowane do wykonywania robót wykładzinowych i okładzinowych powinny posiadać:

- Aprobaty Techniczne.
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobatą Techniczną lub z PN.
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa.
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta, a na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

Materiały do wykonania wykładzin i okładzin powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobatach technicznych, dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

Bez badań laboratoryjnych może być stosowana wodociągowa woda pitna.

Materiały pomocnicze:

- listwy dylatacyjne i wykończeniowe,
- środki ochrony płytek i spoin,
- środki do usuwania zanieczyszczeń,
- środki do konserwacji wykładzin i okładzin.

Wszystkie ww. materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiednie aprobaty techniczne. Zamawiający dopuszcza stosowanie płytek ceramicznych szkliwionych oraz gresu technicznego. Parametry płytek ceramicznych oraz gresu technicznego winny zapewniać odpowiednią wytrzymałość i uwzględniać charakter pomieszczeń, w których je zastosowano. Przy doborze materiałów należy wziąć pod uwagę, że w pomieszczenia na terenie oczyszczalni ścieków mają charakter przemysłowy. Zastosowane materiały winny mieć wyższą odporność na ścieranie.

7.12.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Do wykonywania robót wykładzinowych i okładzinowych należy stosować:

- szczotki włosiane lub druciane,
- szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych,
- narzędzia lub urządzenia mechaniczne do cięcia płytek,
- pace ząbkowane stalowe lub z tworzyw sztucznych,
- łaty i poziomnice do sprawdzania równości powierzchni,
- mieszadła koszyczkowe napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki do przygotowania kompozycji klejących,
- pace gumowe lub z tworzyw sztucznych.

7.12.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Transport materiałów do wykonania wykładzin i okładzin nie wymaga specjalnych środków transportowych. Zaleca się używać do transportu samochodów pokrytych plandekami lub zamkniętych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający ich uszkodzenie.

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

7.12.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT, PFU, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykładzin powinny być zakończone:

- wszystkie roboty stanu surowego łącznie z wykonaniem podłoży, warstw konstrukcyjnych i izolacji podłóg,

- roboty instalacji sanitarnych, centralnego ogrzewania, elektrycznych i innych np. technologicznych,
- wszystkie bruzdy, kanały i przebicia naprawiane i wykończone tynkiem lub masami naprawczymi.

Przystąpienie do robót wykładzinowych powinno nastąpić po okresie osiadania i skurczu elementów konstrukcji budynku.

Roboty wykładzinowe i okładzinowe należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż +5ºC i temperatura ta powinna utrzymywać się w ciągu całej doby.

Wykonane wykładziny i okładziny należy w ciągu pierwszych dwóch dni chronić przed nasłonecznieniem i przewiewem.

Prace wykonywać zgodnie z zaleceniami Producenta.

7.12.5.1. Przygotowanie podłoży

Podłoża pod płytki i płyty podłogowe

Podłoża pod wykładziny może stanowić beton lub zaprawa cementowa.

Podkłady betonowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU i WWIORB. Podkłady z zaprawy cementowej powinny mieć wytrzymałość na ściskanie minimum 25 MPa, a na zginanie minimum 12 MPa.

Powierzchnia podkładu powinna być zatarta na ostro, bez raków, pęknięć i ubytków, czysta, pozbawiona resztek starych wykładzin i odpylona. Niedopuszczalne są zabrudzenia bitumami, farbami i środkami antyadhezyjnymi.

Nierówność powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej nie może przekraczać 5 mm na całej długości łaty kontrolnej o długości 2 m.

W podkładzie należy wykonać, zgodnie z projektem, spadki i szczeliny dylatacji konstrukcyjnej i przeciwskurczowej. Na zewnątrz budynku powierzchni dylatowanych pól nie powinna przekraczać 10 m^2, a maksymalna długość boku nie większa niż 3,5 m.

Wewnątrz budynku pola dylatacyjne powinny mieć wymiary nie większe niż 5x6 m. Dylatacje powinny być wykonane w miejscach dylatacji budynku, wokół fundamentów pod maszyny, słupów konstrukcyjnych oraz w styku różnych rodzajów wykładzin.

Dla poprawienia jakości i zmniejszenia ryzyka powstania pęknięć skurczowych zaleca się zbrojenie podkładów betonowych stalowym zbrojeniem rozproszonym lub wzmocnienie podkładów cementowych włóknem polipropylenowym.

Podłoża pod wykładziny z tworzyw sztucznych

Podłoża pod wykładziny z tworzyw sztucznych winny spełniać następujące wymagania:

- Nierówność powierzchni na długości łaty 2 m nie może przekroczyć 2 mm.
- Wilgotność podłoża ≤ 2%.
- Podłoże pod wykładziny powinno być czyste i niepalne.
- Podłoże powinno być wykonane z zaprawy lub betonu.
- Dylatacje technologiczne i szczeliny na podłożu powinny być wypełnione i trwale zamknięte.

Po dokonaniu niezbędnych czynności związanych z przygotowaniem podłoża przystępujemy do gruntowania podłoża. W zależności od rodzaju podłoża dobieramy odpowiedni grunt (podłoże nasiąkliwe, nienasiąkliwe).Celem gruntowania jest związanie pyłów na powierzchni oraz poprawa przyczepności. Grunt rozprowadzamy wałkiem.

Po upływie określonego czasu schnięcia (rodzaj gruntu) przystępujemy do wylewania masy niwelującej. Grubość masy szpachlowej nie powinna być mniejsza niż 2 mm.

Do mieszania mas używamy mieszaczy, których maksymalne obroty nie przekraczają 600 obr./min. (większe spowodują zbyt duże napowietrzenia masy). Po wylaniu masę rozprowadza się na podłożu i odpowietrza specjalnym wałkiem odpowietrzającym.

Po wykonaniu prac z zakresu przygotowania podłoża, wylania i wyszlifowania masy szpachlowej, celem pozbycia się „mleczka" można przystąpić do montażu wykładziny.

Podłoża pod posadzki z żywic

Podłoże betonowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i muszą spełniać poniższe wymagania:

- Posiadać poziomą izolację przeciwwilgociową.
- Wytrzymałość betonu na ściskanie: min. 25 MPa.
- Okres dojrzewania betonu min. 28 dni.
- Wilgotność betonu: max 5%.
- Nierówność powierzchni w dowolnym miejscu max +2 mm na odcinku łaty 2 m.
- Nierówność płaszczyzny na całej długości i szerokości pomieszczenia: max 5 mm.
- Wymagane spadki posadzki powinny być ukształtowane w podłożu betonowym.
- Wierzchnia warstwa mleczka cementowego musi być usunięta.
- Podłoże betonowe powinno być jednorodne, bez rys, spękań i ubytków, pył i luźne nie związane fragmenty muszą być usunięte.

Podłoża pod okładziny ścian

Podłożem pod okładziny ceramiczne mocowane na zaprawach klejowych są otynkowane mury z elementów drobno wymiarowych.

Przed przystąpieniem do robót okładzinowych należy sprawdzić prawidłowość przygotowania podłoża.

Na ścianach z elementów drobno wymiarowych powinien być wykonany tynk dwuwarstwowy (obrzutka i narzut) zatarty na ostro, wykonany z zaprawy cementowej lub cementowo-wapiennej marki M 4÷M 7. W przypadku okładzin wewnętrznych ściana z elementów drobnowymiarowych może być otynkowana tynkiem gipsowym zatartym na ostro marki M 4-M7.

Podłoża nasiąkliwe należy zagruntować preparatem gruntującym.

W zakresie wykonania powierzchni i krawędzi podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- Powierzchnia czysta, nie pyląca, bez ubytków i tłustych plam, oczyszczona ze starych powłok malarskich.
- Nierówność powierzchni tynku w płaszczyźnie oraz odchylenie krawędzi od linii prostej, mierzone łatą kontrolną o długości 2 m, nie może przekraczać 3 mm przy liczbie odchyłek nie większej niż 2 na długości łaty.
- Odchylenie powierzchni od kierunku pionowego nie może być większe niż 4 mm na wysokości kondygnacji.
- Odchylenie powierzchni od kierunku poziomego nie może być większe niż 2 mm na 1 m i nie więcej niż 5 mm na całej długości.

Nie dopuszcza się wykonywania okładzin ceramicznych mocowanych na zaprawach klejących na podłożach pokrytych starymi powłokami malarskimi, tynkiem z zaprawy marki niższej niż M 4.

7.12.5.2. Wykonanie wykładzin i okładzin

Wykładziny z płyt i płytek

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót wykładzinowych należy przygotować wszystkie niezbędne materiały, a płytki posegregować według wymiarów, gatunku i odcieni oraz rozplanować sposób układania płytek.

Położenie płytek należy rozplanować uwzględniając ich wielkość i szerokość spoin. Na jednej płaszczyźnie płytki powinny być rozmieszczone symetrycznie, a skrajne powinny mieć jednakową szerokość większą niż połowa płytki.

Wybór zapraw klejących zależy od rodzaju płytek i podłoża oraz wymagań stawianych wykładzinie. Zaprawa klejąca musi być przygotowana zgodnie z instrukcją producenta.

Zaprawę klejącą nakłada się na podłoże gładką krawędzią pacy a następnie „przeczesuje" się zębatą krawędzią ustawioną pod kątem około 50°. Zaprawa klejąca powinna być nałożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię podłoża. Powierzchnia z nałożoną warstwą zaprawy klejącej powinna pozwolić na wykonanie wykładziny w ciągu około 10-15 minut.

Układanie płytek rozpoczyna się od najbardziej eksponowanego narożnika w pomieszczeniu lub od wyznaczonej linii.

Powierzchnia przylegania płytki do zaprawy klejącej powinna wynosić:
- minimum 65% powierzchni płytki dla wykładzin wewnętrznych,
- 100% powierzchni płytki dla wykładzin zewnętrznych.

Po nałożeniu zaprawy klejącej układa się płytki od wyznaczonej linii lub wybranego narożnika.

Nakładając pierwszą płytkę należy ją lekko przesunąć po podłożu (około 1 cm), ustawić w żądanej pozycji i docisnąć dla uzyskania przyczepności kleju do płytki. Następne płytki należy dołożyć do sąsiednich, docisnąć i mikroruchami odsunąć na szerokość spoiny. Większe płytki zaleca się dobijać młotkiem gumowym.

Dla uzyskania jednakowej wielkości spoin stosuje się wkładki (krzyżyki) dystansowe.

Zalecana szerokości spoin przy płytkach o długości boku:
- do 150 mm – 2 mm,
- od 150 do 300 mm – 3 mm.

W trakcie układania płytek należy także mocować listwy dylatacyjne i wykończeniowe.

Po ułożeniu płytek na podłodze wykonuje się cokoły. Dla cokołów wykonywanych z płytek identycznych jak dla wykładziny podłogi stosuje się takie same kleje i zaprawy do spoinowania.

Do spoinowania płytek można przystąpić nie wcześniej niż po 24 godzinach od ułożenie płytek. Dokładny czas powinien być określony przez producenta w instrukcji stosowania zaprawy klejowej.

Dla podniesienia jakości wykładziny i zwiększenia odporności na czynniki zewnętrzne po stwardnieniu spoiny mogą być powleczone specjalnymi preparatami impregnującymi.

Impregnowane mogą być także płytki. W przypadku stosowania wykładzin z płytek, należy przewidzieć wykonanie na ścianie cokolika z płytek

Wykładziny z tworzyw sztucznych

Przed montażem wykładzin PCW należy sprawdzić numery serii w celu uniknięcia różnic w odcieniach (do jednego pomieszczenia dobrać materiał z tej samej serii).

Wykładzina powinna przed instalacją sezonować w pomieszczeniu ok. 24 h w celu przyjęcia temperatury otoczenia (min. 18°C). Po tym okresie należy docinać arkusze wykładziny.

Warunki zewnętrzne wykonywania prac:

- Temperatura powietrza ≥+ 18°C.
- Temperatura podłoża ≥+ 15°C.
- Wilgotność wzgl. powietrza ≤75%.

Jeżeli warunki montażu wykładziny są zachowane, należy ustalić wzór w/g Dokumentacji Projektowej i zgodnie z nim dociąć wykładzinę (długość arkusza powinna być większa niż długość pomieszczenia).Wokół ścian wyznaczamy wysokość cokołu (najczęściej 10 cm).Jeżeli szerokość pomieszczenia jest większa niż szerokość wykładziny, zaznaczamy ołówkiem linie na podłożu w celu łatwiejszego dopasowania kolejnych arkuszy wykładziny i rozprowadzania kleju. Zwijamy arkusz do połowy długości pomieszczenia. Po wykonaniu tych czynności możemy rozpocząć klejenie wykładzin do podłoża.

Przy pomocy odpowiedniej pacy zębatej rozprowadzamy klej na całym wyznaczonym podłożu.

Do klejenia wykładziny na podłożu używamy klejów dyspersyjnych, a do cokołów używamy kleju kontaktowego (pokrywając klejem powierzchnię ściany jak i wykładziny).

Po wstępnym odparowaniu kleju (najczęściej około 15 minut) należy docisnąć wykładzinę do podłoża, a następnie używając walca min. 50 kg pozbyć się powietrza spod wykładziny (najpierw w poprzek, później wzdłuż arkusza). Następnie czynność powtarzamy na drugiej połowie arkusza.

W celu wywinięcia wykładziny na ścianę należy podgrzać wykładzinę nagrzewnicą elektryczną, a rolką dociskową docisnąć wykładzinę, aby dokładnie przylegała w miejscu łączenia się ściany z podłogą.

Narożnik wewnętrzny wykonujemy na jednej ze ścian pod kątem 45° (unikamy cięcia i łączenia w miejscu łączenia się dwóch ścian).

Narożnik zewnętrzny wykonujemy w ten sposób, że odginamy wykładzinę w miejscu styku podłoża z narożnikiem. Tniemy z jednej strony pod kątem 45°, nadmiar przesuwamy na drugą stronę. Brakującą część cokołu wykonujemy z dodatkowego trójkąta wyciętego z wykładziny. Aby trójkąt lepiej się układał, frezujemy go na lewej. Dopasowujemy trójkąt, ewentualny nadmiar docinamy tak, aby krawędzie idealnie się stykały.

Po wykonaniu wszelkich prac związanych z docinaniem i obróbką wykładzin, przyklejamy cokół klejem kontaktowym.

Po upływie 24 godzin możemy przystąpić do prac związanych ze „spawaniem wykładzin".

Pierwszą czynnością, jaką należy wykonać jest frezowanie wykładziny.

Wykładzinę frezujemy na 2/3 grubości. Prawidłowo i fachowo wykonany frez ma wpływ na wygląd połączonych arkuszy wykładziny. Po wykonaniu frezowania możemy przystąpić do spawania na gorąco. Używając spawarek ręcznych lub automatu spawalniczego wprowadzamy sznur w styki wykładziny.

Kolejną czynnością jest ścięcie nadmiaru sznura. Ścinanie odbywa się w dwóch etapach. Pierwszy z nich to ścięcie przy pomocy noża z płytką.

Drugi po ostygnięciu sznura bezpośrednio na wykładzinie. Zbyt szybkie ścięcie może spowodować braki w miejscu szwu (w procesie stygnięcia zabraknie nam materiału).

Posadzki z żywic

Pomieszczenia przeznaczone do wykonania posadzek z żywic winny spełniać następujące warunki:

- W pomieszczeniu winny być zakończone wszystkie roboty budowlane, wykończeniowe i instalacyjne.
- Pomieszczenia lub strefy, w których wykonuje się posadzki muszą być wydzielone i zabezpieczone przed ogólnym dostępem.
- Warunki zewnętrzne wykonywania prac:
- Temperatura powietrza ≥+ 15°C.
- Temperatura podłoża ≥+ 15°C.
- Wilgotność wzgl. powietrza ≤70%.
- Pomieszczenie musi być wentylowane (grawitacyjnie lub mechanicznie).

Posadzki należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta materiału. Nawierzchnia matowa antypoślizgowa, kolorystyka, grubość i inne własności wylewanej posadzki zgodna z Dokumentacją Projektową.

Okładziny ścian

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót okładzinowych należy przygotować wszystkie niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt, posegregować płytki według, wymiarów, gatunku i odcieni oraz rozplanować sposób układania płytek. Położenie płytek należy rozplanować uwzględniając ich wielkość i przyjętą szerokość spoin. Na każdej ścianie płytki powinny być rozmieszczone symetrycznie, a skrajne powinny mieć jednakowa szerokość. Przed układaniem płytek na ścianie należy zamocować prostą, gładką łatę drewnianą lub aluminiową na wysokości drugiego rzędu płytek. W narożnikach zewnętrznych należy zastosować listwy wykończeniowe wykonane z materiałów odpornych na uszkodzenia oraz przystosowane do warunków panujących na terenie oczyszczalni (środowisko agresywne).

Następnie przygotowuje się (zgodnie z instrukcją producenta) zaprawę klejącą. Wybór zaprawy zależy od rodzaju płytek i podłoża oraz wymagań stawianych okładzinie.

Zaprawę klejącą nakłada się na podłoże gładką krawędzią pacy a następnie „przeczesuje" się powierzchnię zębatą krawędzią ustawioną pod kątem około 50°. Zaprawa klejąca powinna być rozłożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię podłoża.

Powierzchnia przylegania płytki do zaprawy klejącej powinna wynosić:
- minimum 65% powierzchni płytki dla okładzin wewnętrznych,
- 100% powierzchni płytki dla okładzin zewnętrznych.

Powierzchnia z nałożoną warstwą zaprawy klejącej powinna pozwolić na wykonanie okładziny w ciągu około 10-15 minut.

Układanie płytek rozpoczyna się od dołu w dowolnym narożniku, jeżeli wynika z rozplanowania, że powinna znaleźć się tam cała płytka. Jeśli pierwsza płytka ma być docinana, układanie należy zacząć od przyklejenia drugiej całej płytki w odpowiednim dla niej miejscu.

Układanie płytek polega na ułożeniu płytki na ścianie, dociśnięciu i „mikroruchami" ustawieniu na właściwym miejscu przy zachowaniu wymaganej wielkości spoiny.

Pierwszy rząd płytek, tzw. cokołowy, układa się zazwyczaj po ułożeniu wykładziny podłogowej. Płytki tego pasa zazwyczaj trzeba przycinać na odpowiednią wysokość.

W trakcie układania płytek należy także mocować listwy dylatacyjne i wykończeniowe, a dla uzyskania jednakowej wielkości spoin stosuje się wkładki dystansowe.

Zalecana szerokości spoin przy płytkach o długości boku:
- do 150 mm – 2 mm,
- od 150 do 300 mm – 3 mm.

Przed całkowitym stwardnieniem kleju ze spoin należy usunąć jego nadmiar, można też usunąć wkładki dystansowe.

Do spoinowania można przystąpić nie wcześniej niż po 24 godzinach od ułożenia płytek.

Dokładny czas powinien być określony przez producenta w instrukcji stosowania zaprawy klejowej.

Przed przystąpieniem do spoinowania zaleca się sprawdzić, czy pigment zaprawy spoinującej nie brudzi trwale powierzchni płytek. Szczególnie dotyczy to płytek nie szkliwionych i innych o powierzchni porowatej. W przypadku gdy krawędzie płytek są nasiąkliwe przed spoinowaniem należy zwilżyć je wodą mokrym pędzlem.

Spoinowanie wykonuje się rozprowadzając zaprawę do spoinowania po powierzchni okładziny pacą gumową. Zaprawę należy dokładnie wcisnąć w przestrzenie między płytkami ruchami prostopadłymi i ukośnymi o krawędzi płytek. Nadmiar zaprawy zbiera się z powierzchni płytek wilgotną gąbką.

Jeżeli w pomieszczeniach występuje wysoka temperatura i niska wilgotność powietrza należy zapobiec zbyt szybkiemu wysychaniu spoin poprzez lekkie zwilżenie ich wilgotną gąbką.

Dla podniesienia jakości okładziny i zwiększenia odporności na czynniki zewnętrzne po stwardnieniu spoiny należy powlec specjalnymi preparatami impregnującymi. Dobór preparatów powinien być uzależniony od rodzaju pomieszczeń w których znajdują się okładziny i stawianym im wymaganiom.

7.12.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.12.6.1. Kontrola Wykonawcy w czasie robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT oraz PFU i WWiORB.

7.12.6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonanie wykładzin i okładzin badaniom powinny podlegać materiały, które będą wykorzystane do wykonania robót.

Wszystkie materiały podstawowe, jak również materiały pomocnicze muszą spełniać wymagania określone w DT, PFU i WWiORB, odpowiednich norm lub aprobat technicznych.

Badanie podkładów należy wykonać bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania robót wykładzinowych i okładzinowych.

7.12.6.3. Bieżąca kontrola Wykonawcy

Wymagania i tolerancje dla wykładzin

Cała powierzchnia wykładziny powinna mieć jednakową barwę zgodną z wzorcem (nie dotyczy wykładzin dla których różnorodność barw jest zamierzona).

Cała powierzchnia pod płytkami lub wykładziną powinna być wypełniona klejem.

Dopuszczalne odchylenie powierzchni wykładziny od płaszczyzny poziomej (mierzone łatą długości 2 m) nie powinno być większe niż 3 mm na długości łaty i nie większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki.

Spoiny na całej długości i szerokości muszą być wypełnione zaprawą do spoinowania, dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż 2 mm na długości 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości posadzki.

Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione całkowicie materiałem wskazanym w projekcie.

Listwy dylatacyjne powinny być osadzone zgodnie z DT i instrukcją producenta.

Wymagania i tolerancje dla okładzin
Cała powierzchnia okładziny powinna mieć jednakową barwę zgodną z wzorcem (nie dotyczy okładzin dla których różnorodność barw jest zamierzona).

Cała powierzchnia pod płytkami powinna być wypełniona klejem.

Dopuszczalne odchylenie krawędzi od kierunku poziomego i pionowego nie powinno przekraczać 2 mm na długości 2 m.

Odchylenie powierzchni od płaszczyzny pionowej nie powinno przekraczać 2 mm na długości 2 m.

Spoiny na całej długości i szerokości powinny być wypełnione masą do spoinowania.

Dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż 2 mm na długości 1 m i 3 mm na długości całej okładziny.

Elementy wykończeniowe okładzin powinny być osadzone zgodnie z DT i instrukcją producenta.

7.12.6.4. Kontrola Zamawiającego

Kontrola Zamawiającego w czasie prowadzenia robót obejmuje sprawdzenie na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT, PFU i WWiORB, a w szczególności:

- Przygotowania podłoża.
- Zgodności wykonania wykładzin i okładzin z niniejszymi WWiORB i DT.
- Sprawdzenie przyczepności do podłoża.

7.12.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.12.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.12.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia Zadania zostaną uregulowane w Umowie.

7.12.10. Dokumenty związane

- PN-63/B-10145 Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych), klinkierowych i lastrykowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 14411:2013 Płytki i płyty ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.
- PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN ISO 10545:1999 Norma wieloarkuszowa. Płytki i płyty ceramiczne.
- PN-EN 101:1994 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie twardości powierzchni wg skali Mohsa.
- PN-EN 12004:2012 Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne.
- PN-EN 12002:2010 Kleje do płytek. Oznaczenie odkształcenia poprzecznego dla klejów cementowych i zapraw do spoinowania.
- PN-EN 13888:2010 Zaprawy do spoinowania płytek. Definicje i wymagania techniczne.
- PN-EN 12808:2000 Norma wieloarkuszowa. Kleje i zaprawy do spoinowania płytek.
- PN-78/B-89001 Materiały podłogowe z polichlorku winylu. Płytki sztywne.
- PN-B-12058:1997 Wyroby budowlane ceramiczne. Płytki elewacyjne
- 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).
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.13. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty malarskie (WWiORB-12)

7.13.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.13.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-12 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie robót malarskich, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)”.

7.13.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-12) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót malarskich ujętych w punkcie poniżej.

7.13.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót malarskich, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT, PFU i WWIORB w ramach Zadania.

7.13.1.4. Określenia podstawowe

Podłoże malarskie. Surowa, zagruntowana lub wygładzona powierzchnia na której będzie wykonywana powłoka malarska.

Powłoka malarska. Stwardniała warstwa farby, lakieru lub emalii nałożona i rozprowadzona na podłożu, decydująca o właściwościach użytkowych i walorach estetycznych pomalowanej powierzchni.

Powłoka(-i) gruntowa(-e). Pierwsza(-e) powłoka(-i) systemu malarskiego, otrzymana(-e) przez nałożenie farby do gruntowania.

Powłoka(-i) między warstwowa(-e). Powłoka(-i) między powłoką(-ami) gruntową i nawierzchniową.

Powłoka nawierzchniowa. Ostatnia(-e) powłoka(-i) systemu malarskiego, przeznaczona(-e) do ochrony znajdujących się pod nią powłok, przed wpływem środowiska, przyczyniająca(-e) się do całkowitej, deklarowanej przez system, ochrony przed korozją oraz nadająca(-e) odpowiednią barwę.

Farba. Płynna lub półpłynna zawiesina bądź mieszanina bardzo rozdrobnionych ciał stałych (np. pigmentu – barwnika i wypełniaczy) w roztworze spoiwa.

Lakier. Nie pigmentowany roztwór koloidalny (np. żywic, olejów, poliestrów), który tworzy powłokę transparentną po pokryciu nim powierzchni i wyschnięciu.

Emalia. Lakier barwiony pigmentami, zastygający w szklistą powłokę.

Pigment. Naturalna lub sztuczna substancja barwna bądź barwiąca, która nadaje kolor farbom lub emaliom.

Farba dyspersyjna. Zawiesina pigmentów i wypełniaczy w dyspersji wodnej polimeru z dodatkiem środków pomocniczych.

Farba na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych. Zawiesina pigmentów i obciążników w spoiwie żywicznym, rozcieńczanym rozpuszczalnikami organicznymi.

Farba i emalie na spoiwach żywicznych rozcieńczalne wodą. Zawiesina pigmentów i obciążników w spoiwie żywicznym, rozcieńczalne wodą.

Farba na spoiwach mineralnych. Mieszanina spoiwa mineralnego (np. wapna, cementu, szkła wodnego itp.), pigmentów, wypełniaczy oraz środków pomocniczych i modyfikujących, przygotowana w postaci suchej, przeznaczonej do zarobienia wodą lub w postaci ciekłej, gotowej do stosowania mieszanki.

Farba na spoiwach mineralno-organicznych. Mieszanina spoiw mineralnych i organicznych (np. dyspersji wodnej żywic, kleju kazeinowego, kleju kostnego itp.), pigmentów, wypełniaczy oraz środków pomocniczych; produkowana w postaci suchych mieszanek lub past do zarobienia wodą.

Farba do gruntowania. Farba przeznaczona do nakładania na przygotowane powierzchnie jako powłoka gruntowa, stosowana zwykle pod następne powłoki.

Farba do gruntowania do czasowej ochrony. Szybkoschnąca farba nakładana na oczyszczoną strumieniowo – ściernie konstrukcję w celu ochrony stali podczas montażu, przy zachowaniu możliwości spawania stali.

Grubość powłoki. Grubość powłoki po utwardzeniu warstwy nałożonej na podłoże.

Nominalna grubość powłoki. Grubość określona dla każdej powłoki lub kompletnego systemu malarskiego, zapewniająca wymaganą trwałość.

Trwałość systemu malarskiego. Oczekiwany czas działania ochronnego systemu malarskiego do pierwszej większej renowacji.

Punkt rosy. Temperatura, przy której wilgoć zawarta w powietrzu będzie kondensowała na stałej powierzchni.

Powierzchnie referencyjne. Powierzchnie wyznaczone w odpowiednich miejscach konstrukcji, służące do oceny czy wytypowany ochronny system malarski wykazuje właściwości takie jak założono oraz stanowiące wzorzec, na podstawie którego ocenia się przygotowanie powierzchni i właściwości powłok malarskich.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.13.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.13.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

7.13.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

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

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

7.13.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiały stosowane do wykonania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych powinny mieć:

- 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, albo
- 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, albo
- 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”,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia podany na opakowaniu.

Uwaga:

Podstawowymi materiałami stosowanymi przy budowie i wyposażaniu modernizowanej oczyszczalni ścieków, powinny być elementy odporne na korozję z uwagi na materiał z jakiego zostały wykonane. Stosowanie zabezpieczeń antykorozyjnych w postaci powłok dopuszczalne jest jedynie w przypadkach, gdy nie ma możliwości zastosowania materiałów o właściwościach określonych powyżej oraz po pisemnej akceptacji przez Zamawiającego zaproponowanego rozwiązania.

7.13.2.3. Materiały stosowane do robót malarskich

Do wykonywania robót malarskich należy stosować farby i kolorystykę wymaganą DT i spełniające wymagania:

- farby dyspersyjne odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81914:2002,
- farby akrylowe rozpuszczalnikowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81921:2004,
- farby olejne i alkidowe odpowiadające - PN-C-81901:2002 – norma wycofana brak zamiennika
- emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81607:1998,
- farby chlorokauczukowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81910:2002,
- emalie chlorokauczukowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81608:1998,
- farby poliwinylowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81903:2002,a
- emalie poliwinylowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81609:2002 i PN-C-81609:2002/Ap1:2004,
- 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 normy 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.

Materiały pomocnicze do wykonywania robót malarskich to:

- rozcieńczalniki, w tym: woda, terpentyna, benzyna do ekstrakcji, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany, inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie,
- utwardzacze do wyrobów lakierowych,
- środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża,
- piasek filtracyjny kwarcowy, żwirek filtracyjny, śrut łamany żeliwny i staliwny, śrut cięty z drutu, elektrokorund itp.,
- środki do likwidacji zacieków i wykwitów,
- kity i masy szpachlowe do naprawy podłoża.

Wszystkie wyżej wymienione materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiadające wymaganiom PFU i WWIORB, odpowiednich aprobat technicznych bądź PN.

7.13.2.4. Warunki przyjęcia wyrobów malarskich na budowę

Materiały malarskie mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w DT, PFU i WWiORB,
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia (Polską Normą lub aprobatą techniczną),
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a także karty techniczne wyrobu lub firmowe zalecenia stosowania wyrobu,

- farby, rozpuszczalniki, rozcieńczalniki, środki odtłuszczające i zmywające, w zakresie wynikającym z Ustawy o substancjach i preparatach chemicznych, posiadają karty charakterystyki substancji niebezpiecznej, opracowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia,
- opakowania wyrobów malarskich zakwalifikowanych do niebezpiecznych spełniają wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów),
- są przydatne z uwagi na okres gwarancji (okres wymalowań powinien się kończyć przed zakończeniem gwarancji wyrobu).

7.13.2.5. Składowanie materiałów malarskich

Materiały do robót malarskich należy składować na budowie w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, w pomieszczeniach zabezpieczonych przed działaniem czynników atmosferycznych, w temperaturze 5÷ 25°C, z dala od źródeł ognia i ciepła, zgodnie z zaleceniami producenta.
Częściowo zużyte opakowania mogą zostać ponownie szczelnie zamknięte i użyte później, jeżeli inaczej nie podano w kartach technicznych producenta farb. Częściowo zużyte opakowania powinny być wyraźnie oznakowane.

7.13.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Sprzęt użyty 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 Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Sprzęt i narzędzia do wykonywania robót malarskich:
- szczotki o sztywnym włosiu lub druciane do czyszczenia podłoża,
- szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych,
- elektronarzędzia do czyszczenia podłoża,
- sprężarki powietrza i piaskarnie do czyszczenia metali,
- pędzle i wałki,
- urządzenia do pneumatycznego lub hydrodynamicznego natrysku,
- mieszadła napędzane wiertarką elektryczną, oraz pojemniki do przygotowania kompozycji składników farb,
- drabiny i rusztowania.

Przy doborze sprzętu i narzędzi należy uwzględnić wymagania producenta wyrobów stosowanych do wykonania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych.

7.13.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Do przewozu farb w opakowaniach można wykorzystywać dowolne środki transportowe pokryte plandekami lub zamknięte zaakceptowane przez Zamawiającego.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający uszkodzenie opakowań. W przypadku dużych ilości materiałów zalecane jest przewożenie ich na paletach i użycie do załadunku oraz rozładunku urządzeń mechanicznych.

Materiały do robót malarskich należy składować na budowie w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed opadami i ujemnymi temperaturami.

7.13.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU i WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT PFU i WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji, badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

7.13.5.1. Warunki przystąpienia do robót malarskich

Do wykonywania robót malarskich można przystąpić po całkowitym zakończeniu poprzedzających robót budowlanych oraz po przygotowaniu i kontroli podłoży pod malowanie i kontroli materiałów.

Wewnątrz budynku pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po:

- całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych, tj. wodociągowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, elektrycznych, z wyjątkiem założenia urządzeń sanitarnych ceramicznych i metalowych lub z tworzyw sztucznych (biały montaż) oraz armatury oświetleniowej (gniazdka, wyłączniki itp.),
- wykonaniu podłoży pod wykładziny podłogowe.

Drugie malowanie można wykonywać po:

- wykonaniu tzw. białego montażu,
- wykonaniu posadzek.

Wymagania dotyczące tynków

- Nowe niemalowane tynki powinny odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy.
- Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą i zatarte do równej powierzchni.
- Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń (np. kurzu, rdzy, tłuszczu, wykwitów solnych).
- Wilgotność powierzchni tynków nie powinna przekraczać 4%.
- Widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.
- Elementy metalowe przed malowaniem powinny być oczyszczone ze zgorzeliny, rdzy,

pozostałości zaprawy, gipsu oraz odkurzone i odtłuszczone.

Wymagania dotyczące podłoży metalowych

Ogólne wymagania dotyczące przygotowania podłoży metalowych podane są w PN-EN ISO 12944-4:2018-02.

Ochronny system malarski wymaga prawidłowego przygotowania powierzchni, które zależy od jej stanu początkowego i końcowego. Przygotowanie powierzchni powinno zostać ocenione na podstawie wzrokowej oceny czystości profilu powierzchni i czystości chemicznej, z zastosowaniem metod podanych w PN-EN ISO 12944-4:2018-02.

Do przygotowania powierzchni elementów i konstrukcji stalowych za pomocą obróbki strumieniowo-ściernej należy stosować ostro krawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ścierne o wielkości ziarna od 0,5 mm do 1,5 mm, na przykład elektrokorund, łamany śrut staliwny.

Obróbka strumieniowo-ścierna powinna zapewnić całkowite usunięcie starych powłok ochronnych, śladów korozji, warstw tlenków, zgorzeliny walcowniczej oraz uzyskanie chropowatości powierzchni, zgodnej ze wzorcem przygotowanym według wymagań z DT i WWiORB.

Oczyszczona powierzchnia powinna być równomiernie matowa, o stopniu przygotowaniu co najmniej Sa 2½ według PN-EN ISO 8501-1:2008.

Przy wykonywaniu powłok o grubości powyżej 200 µm konieczny jest stopień przygotowania powierzchni Sa 3. Oczyszczonej powierzchni nie należy dotykać gołymi rękami, kłaść na niej narzędzi, szmat itp. oraz pozostawiać na niej pyłów powstających podczas obróbki strumieniowo-ściernej. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy prowadzić wyłącznie wtedy, gdy temperatura konstrukcji jest co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

Warunki prowadzenia robót malarskich

Roboty malarskie tynków powinny być prowadzone:

- przy pogodzie bezwietrznej i bez opadów atmosferycznych (w przypadku robót malarskich zewnętrznych),
- w temperaturze nie niższej niż +5°C, z zastrzeżeniem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C,
- w temperaturze zewnętrznej nie wyższej niż 25°C, przy temperaturze podłoża nie przekraczającej 20°C (np. w miejscach bardzo nasłonecznionych).

W przypadku wystąpienia opadów w trakcie prowadzenia robót malarskich powierzchnie świeżo pomalowane (nie wyschnięte) należy osłonić.

Roboty malarskie można rozpocząć, jeżeli wilgotność podłoży nie przekracza 4%.

Przy wykonywaniu prac malarskich w pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić odpowiednią wentylację.

Roboty malarskie farbami, emaliami lub lakierami rozpuszczalnikowymi należy prowadzić z daleka od otwartych źródeł ognia, narzędzi oraz silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru.

Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłonić przez zabrudzeniem farbami.

Warunki przy prowadzeniu prac malarskich konstrukcji metalowych

Zalecane warunki przy prowadzeniu prac malarskich powinny być podane w kartach technicznych lub instrukcjach stosowania wyrobów malarskich.

O ile instrukcja producenta nie zawiera innych wymagań, to prace malarskie antykorozyjne należy przeprowadzać w następujących warunkach:

- przy temperaturze malowanego podłoża nie wyższej niż 40°C, podłoże nie powinno być również nasłonecznione,
- przy braku zawilgocenia malowanej powierzchni opadami oraz kondensującą parą wodną,
- przy temperaturze podłoża co najmniej o 3°C wyższej od temperatury punktu rosy, a przy dużej chropowatości powierzchni o 7°C (wyznaczenie temperatury punktu rosy powinno być zgodne z PN-EN ISO 8502-4:2017-03).

Najlepszą jakość powłoki uzyskuje się w temperaturze otoczenia w granicach 15-25°C, przy wilgotności względnej otaczającej atmosfery 18%.

Prace malarskie należy wykonywać na terenie oddzielonym lub osłoniętym od prac innego typu, w szczególności od obróbki strumieniowo-ściernej i spawania.

Przeznaczone do malowania powierzchnie powinny być w bezpieczny sposób dostępne i dobrze oświetlone.

W przypadku malowania elementów wewnątrz pomieszczeń produkcyjnych należy unikać zapylenia pomalowanych powierzchni oraz zabezpieczyć nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń, w których są malowane elementy lub konstrukcje stalowe. Nawiew świeżego powietrza nie powinien być kierowany bezpośrednio na malowane powierzchnie.

Po zakończeniu malowania świeżo nałożone powłoki malarskie, przed oddaniem do eksploatacji, powinny być sezonowane przez okres 7-14 dni (o ile instrukcje producentów nie stanowią inaczej) w takich samych warunkach jak przy malowaniu. Elementy konstrukcyjne ze świeżo naniesioną powłoką malarską, o ile jest to możliwe, nie powinny być poddane bezpośrednio działaniu promieni słonecznych oraz powietrza zanieczyszczonego związkami chemicznymi.

Przy konieczności wykonywania robót malarskich na otwartym powietrzu, w razie wystąpienia niekorzystnych warunków atmosferycznych, miejsca malowane należy osłonić, oraz w miarę możliwości zastosować nawiew ciepłego, suchego powietrza, aby nie dopuścić do oziębienia malowanych konstrukcji.

Wykonanie robót malarskich tynków zewnętrznych

Wymaga się barwienia tynków zewnętrznych w masie (nie dopuszcza się nadawania kolorów tynkom zewnętrznym poprzez malowanie).

Wykonanie robót malarskich tynków wewnętrznych

Wewnętrzne roboty malarskie można rozpocząć, kiedy podłoża spełniają wymagania podane w instrukcji dla danego rodzaju farb oraz w zaleceniach producenta.

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farb.

Wykonywania robót malarskich konstrukcji metalowych

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich antykorozyjnych podane są w normie PN-EN ISO 12944-7:2018-01.

Grubość powłok malarskich winna być zgodna z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. W celu osiągnięcia wymaganej grubości powłoki powinno się okresowo, podczas nakładania powłoki, sprawdzać jej grubość na mokro.

Wszystkie trudno dostępne powierzchnie oraz krawędzie, naroża, spawy i połączenia śrubowe powinny być malowane szczególnie starannie. Jeżeli wymagane jest dodatkowe zabezpieczenie

krawędzi, należy zastosować odpowiednią powłokę zaprawkową odpowiedniej szerokości (ok. 25 mm) po obu stronach krawędzi.

Należy przestrzegać określonego odstępu czasu między nakładaniem poszczególnych powłok oraz między nałożeniem ostatniej powłoki a oddaniem konstrukcji do eksploatacji. Czasy te powinny wynikać z kart technicznych wyrobów lakierowych.

Wady każdej powłoki prowadzące do pogorszenia jej właściwości ochronnych lub mające znaczący wpływ na jej wygląd powinny być usunięte przed nałożeniem następnej powłoki.

Wykonywanie powłok gruntowych, międzywarstwowych, powierzchniowych na elementach i konstrukcjach zabezpieczanych całkowicie na budowie
Charakterystyka powłok gruntowych, między warstwowych i nawierzchniowych powinna być zgodna z DT, PFU i WWiORB.-Powłoki nakłada się pędzlem, wałkiem lub natryskowo.

Roboty należy wykonać z materiałów malarskich przyjętych na budowę zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszych WWiORB.

Gruntową, czyli pierwszą warstwę powłoki należy nanieść na podłoże nie później niż po 6 godzinach od jego oczyszczenia.

Podstawową techniką nakładania farb jest natrysk hydrodynamiczny (bezpowietrzny). Dobierając sprzęt do rodzaju natryskiwanej farby, należy wziąć pod uwagę następujące parametry: lepkość. gęstość, rodzaj pigmentu i wymaganą temperaturę farby w czasie nakładania.

Powłoka gruntowa powinna pokrywać cały profil powierzchni stalowej. Każda powłoka powinna być nałożona możliwie równomiernie i bez pozostawienia miejsc nie pokrytych.

Wykonywanie powłok międzywarstwowych i nawierzchniowych na konstrukcjach zabezpieczonych powłokami gruntowymi w wytwórni
Wymalowania między warstwowych i nawierzchniowych warstw powłok na konstrukcjach wykonuje się zgodnie z wymaganiami DT, PFU i WWiORB, w których podane są materiały malarskie, ilości warstw i grubości poszczególnych powłok oraz całego pokrycia malarskiego. Powłoki między warstwowe i nawierzchniowe należy nakładać na powierzchnie przygotowane zgodnie z wymaganiami niniejszych WWiORB. Powierzchnie na złączach należy przygotować zgodnie z wymaganiami niniejszych WWiORB.

Na powierzchniach zabezpieczonych farbami do czasowej ochrony możliwe jest wykonywanie pełnych systemów malarskich po upewnieniu się, że farba do czasowej ochrony jest „zgodna" z farbami stosowanymi w systemach malarskich. Termin „zgodna" oznacza, że dwa wyroby malarskie mogą być stosowane bez wystąpienia niepożądanych efektów.

Malowanie ostateczne elementów i konstrukcji zabezpieczonych systemami malarskimi w wytwórni
Wymalowania ostateczne wykonuje się zgodnie z wymaganiami DT, PFU i WWiORB, zwykle stosując te same wyroby malarskie, które nakładano w wytwórni. Dopuszcza się wykonanie powłok na podstawie zaleceń opracowanych przez wytwórnię, która nałożyła powłoki na elementy. Powierzchnia pod wymalowania ostateczne powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszych WWiORB.

7.13.5.2. Wymagania dotyczące powłok malarskich

Wymagania dla powłok z farb dyspersyjnych
Powłoki z farb dyspersyjnych powinny być:

- niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących, odporne na tarcie na sucho i na szorowanie oraz na reemulgację,

- aksamitno-matowe lub posiadać nieznaczny połysk,
- jednolitej barwy, równomierne, bez smug, plam, zgodne ze wzorcem producenta i DT,
- bez uszkodzeń, prześwitów podłoża, śladów pędzla,
- bez złuszczeń, odstawania od podłoża oraz widocznych łączeń i poprawek,
- bez grudek pigmentów i wypełniaczy ulegających rozcieraniu.

Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża.

Wymagania dla powłok z farb rozpuszczalnikowych
Powłoki te powinny być:

- odporne na zmywanie wodą ze środkiem myjącym, tarcie na sucho i na szorowanie,
- bez uszkodzeń, smug, plam, prześwitów i śladów pędzla,
- zgodne ze wzorcem producenta i DT w zakresie barwy i połysku, dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża.

Przy jednowarstwowej powłoce malarskiej dopuszczalne są nieznaczne miejscowe prześwity podłoża.

Nie dopuszcza się w tego rodzaju powłokach:

- spękań,
- łuszczenia się powłok,
- odstawania powłok od podłoża.

Najważniejszą cechą wykonywanych powłok malarskich powinna być ich odporność na warunki panujące na oczyszczalni ścieków (podwyższona wilgotność, występowanie środowisk agresywnych chemicznie, etc.)

7.13.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.13.6.1. Kontrola Wykonawcy w czasie robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót malarskich z projektem i wymaganiami niniejszych WWiORB. Badania te w szczególności powinny dotyczyć sprawdzenia technologii wykonywanych robót w zakresie gruntowania podłoży i nakładania powłok malarskich, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

7.13.6.2. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającemu.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Farby i środki gruntujące użyte do robót malarskich powinny odpowiadać normom.

Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów używanych w robotach malarskich,
- terminy przydatności do użycia podane na opakowaniach,
- wygląd zewnętrzny farby w każdym opakowaniu.

Ocenę wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzać wizualnie. Farba powinna stanowić jednorodną w kolorze i konsystencji mieszaninę.

Niedopuszczalne jest stosowanie farb, w których widać:

- skoagulowane spoiwo,
- nieroztarte pigmenty,
- grudki wypełniaczy (z wyjątkiem niektórych farb strukturalnych),
- kożuch,
- ślady pleśni,
- trwały, nie dający się wymieszać osad,
- nadmierne, utrzymujące się spienienie,
- obce wtrącenia,
- zapach gnilny.

7.13.6.3. Badania w czasie odbioru

Badania w czasie robót dla robót malarskich antykorozyjnych

Badania w czasie robót polegają na sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót malarskich antykorozyjnych z DT, WWiORB i kartami technicznymi wyrobów lub instrukcjami producentów.

Kontrola procesu oczyszczania powierzchni

Przy kontroli jakości procesu oczyszczenia powierzchni należy:

- zapoznać się ze stanem powierzchni do oczyszczenia w celu stwierdzenia stanu wyjściowego podłoża i zanieczyszczeń, zgodnie PN-EN ISO 8501-1:2008 - wersja polska - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów
- kontrolować parametry stosowanej metody oczyszczania i pracę urządzeń,
- ewentualnie uzupełnić technologię o proces odtłuszczania zatłuszczeń powstałych podczas przygotowania powierzchni,
- dokonać odbioru powierzchni do malowania, z uwzględnieniem wymaganych właściwości powierzchni według DT i WWiORB.

Ocena przygotowania powierzchni do nakładania powłok

Ocenę przygotowania powierzchni konstrukcji stalowych przeprowadza się nie później niż w ciągu 1 godz. od zakończenia czyszczenia, określając zgodnie z odpowiednimi normami następujące właściwości powierzchni:

- wygląd powierzchni, oceniany według PN-EN ISO 8501-1:2008,

- stopień przygotowania powierzchni określany poprzez porównanie stanu podłoża z fotograficznymi wzorcami według PN-EN ISO 8501-1:2008,
- chropowatość, określającą w umownej skali profil powierzchni, ocenianą według PN-EN ISO 8503-2:2012,
- zapylenie określane według PN-EN ISO 8502-3:2017-03, (zapylenie nie powinno być większe niż na wzorcu Nr 3 według normy),
- obecność soli rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN ISO 8502-5:2005 (chlorki) lub PN-EN ISO 8502-9:2021-03 (przewodność roztworu).

Zanieczyszczenia należy zdejmować z powierzchni metodą tamponową, zgodnie z PN-EN ISO 8502-2:2017-03 lub metodą Bresle'a podaną w PN-EN ISO 8502-6:2020-11.

Podany ogólny zakres kontroli dotyczy zarówno całych powierzchni konstrukcji przygotowywanych na budowie do nakładania powłok ochronnych, jak i powierzchni miejsc połączeń elementów konstrukcji, które dostarczono na budowę z powłokami naniesionymi w wytwórni. Wyniki badań przygotowania powierzchni powinny być odnotowane w formie protokołu kontroli.

Kontrola warunków wykonywania powłok

Kontrola warunków wykonywania powłok powinna obejmować określenie:

- temperatury powietrza,
- temperatury podłoża,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury punktu rosy.

Parametry te należy kontrolować zgodnie z PN-EN ISO 8502-4:2017-03 - wersja angielska – Kontrola punktu rosy

Kontrola procesu nakładania powłok malarskich

Kontrola procesu malowania obejmuje:

- sprawdzenie zgodności parametrów stosowanych urządzeń, na przykład: typu i rozmiaru dyszy, ciśnienia zasilającego, z wymaganiami producenta farby,
- sprawdzenie przygotowania farby: wymieszania składników, przestrzegania czasu przydatności do stosowania farb dwuskładnikowych,
- sprawdzenie przygotowania podłoża przed nałożeniem pierwszej warstwy farby,
- sprawdzenie grubości pierwszej warstwy farby na sucho po zagruntowaniu elementów,
- zgodności odstępu czasu nakładania kolejnych warstw zgodnie z instrukcją stosowania farby, normą lub kartą techniczną wyrobu,
- ocenę stanu wymalowania po nałożeniu warstw gruntujących i po malowaniu nawierzchniowym. Stan powłoki ocenia się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm. Świeżo naniesiona lub niewyschnięta powłoka malarska nie powinna wykazywać wtrąceń ciał obcych, kraterów, zacieków, niedomalowań,
- ocenę grubości poszczególnych warstw.

Wyniki przeprowadzonych badań winny być opracowane w formie protokołu przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego.

Badania w czasie odbioru robót malarskich tynków

Badania powłok przy ich odbiorze należy przeprowadzać nie wcześniej niż po 14 dniach od zakończenia ich wykonywania.

Badania techniczne należy przeprowadzać w temperaturze powietrza co najmniej +5°C i przy wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 65%.

Ocena jakości powłok malarskich obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego – wizualnie, okiem nieuzbrojonym w świetle rozproszonym z odległości około 0,5 m,
- sprawdzenie zgodności barwy i połysku – przez porównanie w świetle rozproszonym barwy i połysku wyschniętej powłoki z wzorcem producenta,
- sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie – przez lekkie, kilkukrotne pocieranie jej powierzchni wełnianą lub bawełnianą szmatką w kolorze kontrastowym do powłoki.
- Powłokę należy uznać za odporną na wycieranie, jeżeli na szmatce nie wystąpiły ślady farby:
- sprawdzenie przyczepności powłoki – przez wykonanie skalpelem siatki nacięć prostopadłych o boku oczka 5 mm, po 10 oczek w każdą stronę a następnie przetarciu pędzlem naciętej powłoki; przyczepność powłoki należy uznać za dobrą, jeżeli żaden z kwadracików nie wypadnie,
- sprawdzenie odporności na zmywanie – przez pięciokrotne silne potarcie powłoki mokrą namydloną szczotką z twardej szczeciny, a następnie dokładne spłukanie jej wodą za pomocą miękkiego pędzla.

Powłokę należy uznać za odporną na zmywanie, jeżeli piana mydlana na szczotce nie ulegnie zabarwieniu oraz jeżeli po wyschnięciu cała badana powłoka będzie miała jednakową barwę i nie powstaną prześwity podłoża.

Wyniki badań powinny być opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez Zamawiającego i Wykonawcę.

7.13.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.13.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.13.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia Zadania zostaną uregulowane w Umowie.

7.13.10. Dokumenty związane

- PN-EN 12500:2012 Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w warunkach atmosferycznych. Klasyfikacja, określanie i ocena korozyjności atmosfery.
- PN-EN ISO 2808:2007 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
- PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
- PN-EN ISO 8502:2000 Norma wieloarkuszowa Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni.
- PN-EN ISO 8503-2:2012 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży

stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.

- PN-EN ISO 12944:2001 Norma wieloarkuszowa Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
- PN-ISO 8501-1:2008 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 nałożonych powłok.
- PN-ISO 8501-2:2011 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
- PN-H-04642:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Terenowe oznaczanie rozpuszczalnych produktów korozji żelaza.
- PN-C-81607:1998 Emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowane.
- PN-C-81608:1998 Emalie chlorokauczukowe.
- PN-C-81609:2002 Emalie poliwinylowe.
- PN-C-81609:2002/Ap1:2004 Emalie poliwinylowe.
- PN-91/C-81700 Wyroby lakierowe. Oznaczanie zawartości cynku w farbach przeciwkorozyjnych cynkowych.
- PN-C-81803:2002 Lakiery asfaltowe ogólnego stosowania.
- PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkidowe.
- PN-C-81902:1997 Farby poliestrowe modyfikowane wodorozcieńczalne do gruntowania, do wielostrumieniowego polewania.
- PN-C-81903:2002 Farby poliwinylowe.
- PN-C-81904:2001 Farby alkidowe styrenowane do gruntowania.
- PN-C-81906:2003 Wodorozcieńczalne farby i impregnaty do gruntowania.
- PN-C-81907:2003 Wodorozcieńczalne farby nawierzchniowe.
- PN-C-81910:2002 Farby chlorokauczukowe.
- PN-C-81911:1997 Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.
- PN-C-81912:1997 Farby epoksydowe nawierzchniowe do zbiorników.
- PN-C-81916:2001 Farby epoksydowe grubopowłokowe.
- PN-C-81917:2001 Farby epoksydowe do gruntowania do czasowej ochrony.
- PN-C-81918:2002 Farby i emalie termoodporne.
- PN-C-81920:2002 Farby jednoskładnikowe na powierzchnie ocynkowane.
- PN-C-81921:2004 Farby akrylowe rozpuszczalnikowe.
- PN-C-81930:1997 Emalia akrylowa do elektrostatycznego natrysku, biała.
- PN-C-81932:1997 Emalie epoksydowe chemoodporne.
- PN-C-81935:2001 Emalie poliuretanowe.
- 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.
- PN-91/B-10102 Farby do elewacji budynków. Wymagania i badania.
- PN-89/B-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-EN ISO 2409:1999 Farby i lakiery. Metoda siatki naciąć.

- PN-EN 13300:2002 Farby i lakiery. Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity. Klasyfikacja.
- PN-C-81607:1998 Emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane iftalowe kopolimeryzowane styrenowe.
- PN-C-81800:1998 Lakiery olejno-żywiczne, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe.
- PN-C-81801:1997 Lakiery nitrocelulozowe.
- PN-C-81802:2002 Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz.
- PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkidowe.
- PN-C-81913:1998 Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków.
- PN-C-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.14. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty izolacyjne (WWiORB-13)

7.14.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.14.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-13 dotyczą wykonania i odbioru robót izolacyjnych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*”*.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych i obejmują wykonanie:

- izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych,
- izolacji termicznych,
- izolacji akustycznych.

7.14.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-13) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót izolacyjnych.

7.14.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych, które będą wykonywane dla obiektów objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia.

7.14.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.14.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.14.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

7.14.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

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

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

7.14.2.2. Wymagania dla materiałów

Folia powinna odpowiadać wymaganiom obowiązującej normy - Elastyczne wyroby wodochronne z tworzyw sztucznych lub kauczuku (folie, membrany) powinny spełniać wymagania norm: PN-EN 13967 [2] lub. PN-EN 14909 [3].

Roztwory i lepiki asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24620:1998.

Papy asfaltowe zgrzewalne powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 13596:2006 - wersja polska.

Styropian powinien odpowiadać wymaganiom aktualnych norm: PN-EN 13163+A2:2016-12 - wersja angielska - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja.

Wełna mineralna powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 14064-1:2018-12 - wersja angielska - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) w postaci niezwiązanej formowane in situ -- Część 1: Specyfikacja wyrobów w postaci niezwiązanej, przed ich zastosowaniem. A ponadto spełniać wymagania:

- wilgotność wełny max. 2% suchej masy,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość,
- ściśliwość pod obciążeniem 4 kPa nie większa niż 6% początkowej grubości,
- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniejsza niż 2 kPa,
- nasiąkliwość po 24 godz. zanurzenia w wodzie nie większa niż 40% suchej masy.

Kleje do styropianu: Wymagania dotyczące klejów do styropianu są określone odpowiednio w ZUAT- 15/V.03/2003 – minimalna wielkość przyczepności kleju: 0,10 MPa (od jesieni 2010 roku w ZUAT-15/V.03/2010 [1]) i w ETAG 004 – minimum 0,08 MPa.

Płyty typu PW 11A powinny odpowiadać wymaganiom aktualnych norm.

7.14.2.3. Transport i składowanie

Materiały należy przewozić z zachowaniem przepisów bhp i ruchu drogowego.

Roztwory i lepiki oraz folie

Materiały izolacyjne należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, w taki sposób, aby zabezpieczyć materiały przed uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w normie.

Nie dopuszcza się do przechowywania w nieszczelnych opakowaniach.

Papa
Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w normie.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 1,20 m od grzejników.

Rolki papy należy transportować i składować w pozycji stojącej, w jednej warstwie.

Styropian i wełna mineralna
Styropian i wełnę układa się w stosy o wysokości nie większej niż 1,2 m. Na opakowaniu powinna być naklejona etykieta zawierająca nazwę zakładu, oznaczenie, nr partii i datę produkcji.

Płyty termoizolacyjne pakowane są w pakiety. Płyty należy przechowywać w pakietach w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, oddziaływaniem warunków atmosferycznych, wysokiej temperatury i substancji chemicznych.

7.14.3. Sprzęt
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.
Roboty związane z wykonaniem izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych na konstrukcjach betonowych i żelbetowych mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonania zamierzonych robót.
Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w kartach technologicznych stosowanych materiałów.
Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

7.14.4. Transport
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę muszą być sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego.

Materiały izolacyjne należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, w taki sposób, aby zabezpieczyć materiały przed uszkodzeniem.

7.14.5. Wykonanie robót
Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU i WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT i WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące, przy produkcji, badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

7.14.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowych

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje, tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. Wszelkie zagłębienia i ubytki należy wyrównać.

Materiały do wyrównania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta materiałów izolacyjnych.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów oraz wymaganiom podanym w normach odnośnie:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5 MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 4% – chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności),
- wieku betonu.

7.14.5.2. Izolacje przeciwwilgociowe

Wykonywanie wszelkich izolacji przeciwwilgociowych winno zostać zaprojektowane i wykonane z uwzględnieniem warunków gruntowo-wodnych panujących na terenie oczyszczalni ścieków. Przy projektowaniu i wykonywaniu izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych należy wziąć pod uwagę, że poziom zwierciadła wód gruntowych może ulegać wahaniom.

Gruntowanie

Powierzchnie betonowe powinny być gruntowane za pomocą środków gruntujących, zalecanych przez producenta materiału izolacyjnego lub będących elementem danego systemu materiału izolacyjnego zgodnie z kartą techniczną producenta.

Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej.

Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

Wykonanie warstwy izolacyjnej

Prace związane z wykonaniem izolacji winny być prowadzone z zachowaniem wymagań DT, odpowiednich norm, kart technicznych producenta i aprobat technicznych, z uwzględnieniem panujących na terenie oczyszczalni ścieków warunków gruntowo-wodnych, a także potencjalnej ich zmienności.

Metody wykonania izolacji:

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie,
- szpachlowanie,
- przyklejanie lub rozwijanie gotowych materiałów izolacyjnych.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw izolacji należy przestrzegać zalecanych przez producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności podłoża i powietrza.

Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinny być odebrane przez Zamawiającego.

Izolacje z papy i folii

Izolacje z papy powinny składać się z dwóch warstw papy termozgrzewalnej sklejonych między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni. Szerokość zakładów w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady poziome i pionowe arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

Izolacje z folii winny być układane na podłożu zatartym „na gładko", a styki arkuszy folii zgrzane.

7.14.5.3. Izolacje termiczne

Współczynniki przenikania ciepła dobranych izolacji termicznych dla poszczególnych obiektów należy dostosować do rodzaju obiektu i temperatury jaka będzie z nim panowała, a także charakteru obiektu (zbiorniki z podgrzewanymi osadami, WKF, maszynownia WKF, etc.) - grubość i rodzaj zastosowanej izolacji ma gwarantować utrzymanie zadanych temperatur przy minimalizowaniu strat.

Izolacje ze styropianu

Docieplenia ścian

Izolacje termiczne ze styropianu winny być wykonywane z inwentaryzowanych rusztowań w temperaturze powyżej +5°C.

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń. Do wykonania dociepleń winny być stosowane materiały systemowe, a powierzchnie docieplane powinny być gruntowane środkami będącymi elementem danego systemu dociepleń zgodnie z kartą techniczną Producenta.

Styropian do docieplenia winien być sezonowany przez okres 3-ech miesięcy.

Do dociepleń można stosować styropian cięty posiadający 3 krawędzie fabryczne.

Do wysokości 2,0m nad gruntem winien być użyty styropian o twardości 20, a wyżej o twardości 15. Styropian należy mocować do podłoża klejem, a następnie kołkami plastykowymi w ilości 4 szt./m^2. Styropian należy układać w tzw. mijankę, a minimalne przesunięcie styków pionowych winno wynosić 20cm. Zabronione jest wypełnianie spoin poziomych i pionowych klejem, ewentualne szczeliny należy wypełnić pianką montażową. Płaszczyznę wykonanego docieplenia należy wyrównać i zmatować w celu zwiększenia przyczepności.

Wykonane docieplenie należy zabezpieczyć warstwą tynku cienkowarstwowego grubości 3÷4 mm zbrojonego siatką z włókna szklanego. Zatapiana siatka powinna być równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki należy układać (w pionie i w poziomie) na zakład nie mniejszy niż 10 cm. Do wysokości 2,0m nad gruntem wymagane są dwie warstwy siatki. Przed wykonaniem warstwy zbrojonej należy wzmocnić naroża otworów okiennych i drzwiowych prostokątnymi pasami siatki szklanej i narożnikami z tworzyw sztucznych zatopionymi w zaprawie klejącej. Narożniki zewnętrze należy wzmocnić, aby zapobiec ich uszkodzeniu.

Izolacja posadzek

Izolację posadzek styropianem należy wykonać na wykonanej uprzednio warstwie izolacji przeciwwilgociowej. Płyty styropianowe należy układać szczelnie na warstwie zaprawy zapewniającej pełne przyleganie styropianu do podłoża.

Izolacja stropodachu

Przy doborze płyt izolacyjnych typu PW 11A należy uwzględniać wymagania zawarte w PN-EN ISO 6946:2017-10. Zastosowanie mają płyty z obustronną warstwą papy. Do podłoża z płyt

żelbetowych płyty przykleja się lepikiem asfaltowym, a następnie dociska, dosuwając je do boków płyt już przyklejonych. Płyty wymagają dodatkowego mechanicznego mocowania do podłoża w pasach obciążenia krawędziowego dachu. Do mechanicznego mocowania płyt należy stosować łączniki dopuszczalne odpowiednimi Aprobatami Technicznymi.

Izolacje z wełny mineralnej

Izolacje termiczne stropodachów z wełny mineralnej należy wykonywać na wyrównanym i zagruntowanym podłożu przez przyklejenie lepikiem na gorąco do podłoża. Izolacja winna być jednowarstwowa, a grubość zgodna z DT. Każdorazową część wykonanej izolacji na koniec zmiany zabezpieczyć należy folią jako warstwą pokrycia dachu zgodnie z DT.

7.14.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.14.6.1. Kontrola Zamawiającego

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Zamawiający może dopuścić do stosowania materiały na podstawie przedstawionych atestów producenta, jednak odpowiedzialność za właściwą jakość wbudowanych materiałów ponosi Wykonawca.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej specyfikacji, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Wymagania dla dostawy winny obejmować:

- Sprawdzenie jakości materiałów izolacyjnych - potwierdzone przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.
- Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.
- Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z DT oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami programu zapewnienia jakości.

- Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

7.14.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.14.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.14.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia Zadania zostaną uregulowane w Umowie.

7.14.10. Dokumenty związane

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2022.1225 tj. z dnia 2022.06.09 z pózn.zm.).
- Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część 1. – Wymagania, IBDiM, 2002.
- PN-B-24620:1998, PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.
- PN-B-24622:1974 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa.
- PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa.
- ZUAT-15/IV.02/2005 – Wyroby bitumiczne. Emulsje asfaltowe i asfaltowe modyfikowane.
- PN-B-24006:1997 Masa asfaltowo-kauczukowa.
- PN-B-24000:1997 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa.
- ZUAT-15/IV.07/2005 – Wyroby bitumiczne rozpuszczalnikowe. Masy asfaltowe i asfaltowe modyfikowane, ITB, 2005.
- ZUAT-15/IV.18/2005 – Wyroby bitumiczno-mineralne przeznaczone do wykonywania powłok hydroizolacyjnych, ITB, 2005
- PN-EN 15814: 2011 (oryg.) Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej – Definicje i wymagania.
- ZUAT-15/IV.13/2002 – Wyroby zawierające cement przeznaczone do wykonywania powłok hydroizolacyjnych, ITB, 2002.
- ZUAT-15/VI.21/2005 Wyroby do uszczelniania betonów i zapraw cementowych krystalizacją wgłębną. ITB, 2005.

- PN-EN 13969:2006, PN-EN 13969:2006/A1:2007Elastyczne wyroby wodochronne — Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości.
- PN-EN 14967:2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej — Definicje i właściwości.
- Komentarz do normy PN-EN 14967 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej – Definicje i właściwości wraz z zaleceniami ITB dla wyrobów objętych normą, ITB, 2010.
- PN-EN 13967:2006, PN-EN 13967:2006/A1:2007Elastyczne wyroby wodochronne — Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych — Definicje i właściwości.
- PN-EN 14909:2007 Elastyczne wyroby wodochronne — Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do poziomej izolacji przeciwwilgociowej — Definicje i właściwości.
- PN-EN 13491:2006/A1:2007- Bariery geosyntetyczne — Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych jako bariery nieprzepuszczalne dla płynów do budowy tunelów i budowli podziemnych.
- PN-EN 13500:2008 - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie
- PN-EN 13499:2005 - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie
- PN-EN 13829:2002 Właściwości cieplne budynków -- Określanie przepuszczalności powietrznej budynków -- Metoda pomiaru ciśnieniowego z użyciem wentylatora
- PN-EN ISO 9229:2007 Izolacja cieplna – Słownik
- PN-ISO 8302:1999 Izolacja cieplna -- Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym -- Aparat płytowy z osłoniętą płytą grzejną
- PN-ISO 8301:1998 – Izolacja cieplna -- Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym -- Aparat płytowy z czujnikami gęstości strumienia cieplnego
- PN-EN ISO 10456:2009 – Materiały i wyroby budowlane -- Właściwości cieplno-wilgotnościowe -- Tabelaryczne wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych
- PN-EN ISO 9346:2009 – Cieplno-wilgotnościowe właściwości użytkowe budynków i materiałów budowlanych -- Wielkości fizyczne dotyczące przenoszenia masy – Słownik
- PN-B-02020:1991 – Ochrona cieplna budynków -- Wymagania i obliczenia
- PN-B-20105:2024-04, „Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Wymagania dotyczące projektowania, wykonania i odbioru robót”
- PN-EN ISO 12241:2010, „Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Zasady obliczania”
- PN-EN 14706:2013-04, „Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budowli i instalacji przemysłowych. Określanie maksymalnej temperatury stosowania”
- PN-EN ISO 13787:2005, „Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Określanie deklarowanego współczynnika przewodzenia ciepła”
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane
- 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).

7.15. Warunki wykonania i odbioru robót: pokrycia dachowe (WWiORB-14)

7.15.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.15.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-14 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie pokryć dachowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*”*.

7.15.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-14) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie pokryć dachowych.

7.15.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót zakresie pokryć dachowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w PFU, DT w ramach Zadania.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbiór:

- Pokryć dachowych z dachówki blaszanej
- Pokryć dachowych z membran.
- Rur spustowych.
- Obróbek blacharskich.
- Drabin włazowych

7.15.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.15.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.15.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Nie dopuszcza się stosowania pokryć dachowych mogących ulegać korozji w warunkach oczyszczalni (ocynkowanych), wymaga się stosowania pokryć powlekanych lub tworzywowych.

7.15.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

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

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

7.15.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiały do robót pokrywczych winny spełniać wymagania poniższych norm oraz posiadać aprobatę techniczną i certyfikat na znak bezpieczeństwa. Nie dopuszcza się stosowania obróbek blacharskich niepowlekanych.

7.15.2.3. Pakowanie, przechowywanie i transport

Wszystkie materiały dekarskie powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu.

7.15.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takich narzędzi i sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Narzędzia i sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Sprzęt i narzędzia użyte do wykonania robót mają być utrzymywane w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będą one zgodne z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi ich użytkowania.

Jakikolwiek sprzęt, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

7.15.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Nie stawia się wymagań specjalnych dla środków transportowych. Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

7.15.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT PFU, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Do wykonania pokryć dachowych można przystąpić:

- po sprawdzeniu zgodności wykonania podłoża i podkładu z DT oraz wymaganiami szczegółowymi dla danego rodzaju podłoża,

- po zakończeniu robót budowlanych wykonanych na powierzchni połaci, na przykład tynkowaniu kominów, wyprowadzaniu wywiewek kanalizacyjnych, tynkowaniu powierzchni pionowych, osadzeniu listew lub klocków do mocowania obróbek blacharskich, uchwytów rynnowych (rynhaków) itp., z wyjątkiem robót, które ze względów technologicznych powinny być wykonane w trakcie układania pokrycia dachowego lub po jego całkowitym zakończeniu,
- po sprawdzeniu zgodności z DT materiałów pokrywczych i sprzętu do wykonywania pokryć dachowych.

7.15.5.1. Pokrycia dachowe

Roboty pokrywcze powinny być wykonywane w sposób i zgodnie z wymaganiami.

Podłoża pod pokrycia z papy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w **PN-80/B-10240**, w przypadku zaś podłoży nie ujętych w tej normie, wymaganiom podanym w aprobatach technicznych.

Pokrycia dachowe wykonywane z membran należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta danego materiału.

Wszystkie prace związane z wykonywaniem pokryć dachowych winny zapewniać przede wszystkim ich szczelność oraz żywotność zgodną z wymaganiami zawartymi w PFU. Zamawiający preferuje zastosowanie przez Wykonawcę rozwiązań analogicznych do już zastosowanych na obiektach oczyszczalni ścieków.

Warunki wykonywania robót:
Nie ogranicza się maksymalnego pochylenia dachu, ale należy utrzymać zgodność z obowiązującymi warunkami i spójność z istniejącymi obiektami.

Zakłady podłużne blach 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 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:

1) wyznaczenie położenia (lokalizacja) przebicia,
2) montaż od spodu dodatkowych płatwi,
3) wycięcie otworu w blasze trapezowej.

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia blaszanego.

Obróbki blacharskie (zabezpieczenia dachowe) powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,5 do 0,6 mm obligatoryjnie powlekanej.

W pokryciach blaszanych obróbki blacharskie powinny być łączone między sobą na rąbki leżące podwójne.

7.15.5.2. Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia i kształtu elementów przeznaczonych do opierzenia.

Obróbki blacharskie z blachy cynkowej powlekanej można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od –15°C. Robót nie należy wykonywać na oblodzonych podłożach. Obróbki blacharskie należy montować na podkładzie z papy.

Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być wykonane w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji.

7.15.5.3. Urządzenia do odprowadzania wód opadowych

W dachach (stropodachach) z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynhaki) o wyregulowanym spadku podłużnym, który nie powinien być mniejszy niż 0,5%.

Kosze zlewne powinny być usytuowane w najniższych miejscach rynien. Wloty koszy zlewnych powinny być zabezpieczone specjalnymi nasadkami ochronnymi 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 zgodne z DT i dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu (stropodachu).

Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-EN 607:2023-10 - wersja angielska.

Kanalizację deszczową odprowadzić do istniejącego systemu kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Zamawiający preferuje zastosowanie rozwiązań związanych z odprowadzaniem wód opadowych analogiczny do już istniejących na obiektach oczyszczalni ścieków.

7.15.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.15.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, zgodności wykonywanych robót pokrywczych z DT i wymaganiami niniejszych PFU, WWiORB, a w szczególności:

- Kontrola wykonania podkładów pod pokrycia, która powinna być przeprowadzona przed przystąpieniem do wykonania pokryć zgodnie z wymaganiami
- Kontrola wykonania: całego pokrycia – po zakończeniu prac pokrywczych.
- Kontrola prawidłowości wykonania odwodnienia dachu i wpięcia do kanalizacji deszczowej

7.15.6.2. Bieżąca kontrola Wykonawcy

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

7.15.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.15.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.15.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru, Warunki rozliczenia Zadania zostaną uregulowane w Umowie.

7.15.10. Dokumenty związane

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 15.04.2022r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wraz z późn. zm.)
- PN-B-02361: 2010 – Pokrycia połaci dachowych
- PN-EN 508-2:2003 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję.
- PN-EN 607: 2005 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U. Definicje, wymagania i badania.
- PN-B-02361:2010 Pokrycia połaci dachowych
- PN-89/B-02361 Pochylenie połaci dachowych
- PN-EN 508-1 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję – Część 1: Stal.
- PN-EN 13707:2013-12 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych – Definicje i właściwości.
- PN-EN 13501-5 – Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 5: Klasyfikacja na podstawie wyników badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy
- PN-ENV 1187: 2004 i PN-ENV 1187: 2004/A1: 2007 – Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.16. Warunki wykonania i odbioru robót: instalacje wentylacji i uzdatniania powietrza (WWiORB-15)

7.16.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.16.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-15 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji wentylacji i uzdatniania powietrza, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*”*.

7.16.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-15) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania instalacji wentylacji i uzdatniania powietrza.

7.16.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania instalacji wentylacji i uzdatniania powietrza, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w PFU, DT w ramach Zadania.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie:

- Instalacji wentylacji grawitacyjnych.
- Instalacji wentylacji mechanicznych.

Uwaga! Wymaga się zastosowania systemów wentylacyjnych z materiałów nierdzewnych, odpornych na występujące na oczyszczalni gazy oraz środowisko kwaśne, a lokalnie zasadowe (co najmniej stal klasy AISI 316/1.4401 lub AISI 316L/1.4404).

7.16.1.4. Określenia podstawowe

Wentylacja pomieszczenia. Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

Wentylacja mechaniczna. Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprowadzających powietrze w ruch.

Instalacja wentylacji. Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych Rozdział powietrza w pomieszczeniu - Rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi.

Ogrzewanie powietrza. Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

Wentylator. Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch.

Czerpnia wentylacyjna. Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne.

Wyrzutnia wentylacyjna. Element instalacji, przez który zużyte powietrze jest usuwane na zewnątrz.

Przewód wentylacyjny. Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

Przepustnica. Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.

Tłumik hałasu. Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów.

Aparat ogrzewczo-wentylacyjny. Urządzenie składające się z filtra, nagrzewnicy i wentylatora umieszczonych we wspólnej obudowie i przeznaczone do nawiewania mieszaniny powietrza zewnętrznego i wewnętrznego.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.16.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.16.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

UWAGA! Wszystkie elementy instalacji i urządzenia muszą być wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej (co najmniej stal klasy AISI 316/1.4401 lub AISI 316L/1.4404) lub tworzyw sztucznych.

7.16.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

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

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

7.16.2.2. Wymagania dla materiałów

Dostarczone do wbudowania materiały, wyroby i urządzenia powinny być zgodne z PFU, DT i posiadać:

- 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, albo
- 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, albo
- 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" oraz spełniać wymagania Polskich Norm.

Materiały i wyroby zastosowane w obiektach i pomieszczeniach technologicznych: czerpnie, wyrzutnie, przewody wentylacyjne – muszą być wykonane ze stali nierdzewnej lub tworzyw sztucznych. Przewody na zewnątrz pomieszczeń – wyłącznie ze stali nierdzewnej kwasoodpornej (co najmniej stal klasy AISI 316/1.4401 lub AISI 316L/1.4404).

7.16.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

7.16.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Do transportu można użyć dowolnych środków transportowych. Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

7.16.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU i WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT, PFU i WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

7.16.5.1. Wymagania dotyczące wykonania wyrobów

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505:2001 i PN-EN 1506:2007.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom obowiązującej normy.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom obowiązującej normy.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom obowiązującej normy, a szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

7.16.5.2. Wymagania ogólne dla montażu przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne oraz posiadać warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją

producenta.

Elementy podpór i podwieszeń w pomieszczeniach i obiektach technologicznych muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia dla materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być dobrana tak, aby ugięcie przewodów nie wpływało na ich szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3.

Elementy podwieszeń, podpór i złączne powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

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.

7.16.5.3. Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch

Wentylatory tak promieniowe jak i osiowe powinny być izolowane przeciwdrganiowo przez zastosowanie płyt amortyzacyjnych, dylatacji fundamentów, amortyzatorów gumowych lub sprężynowych, kompensatorów itp.

Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby dostęp do nich w czasie konserwacji lub demontażu nie nastręczał trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.

Przed i po montażu wentylatorów należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także, czy szczelina między wirnikiem i obudową wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie.

Jeśli istnieje możliwość przedostania się do wentylatora skroplin, obudowa wentylatora powinna być odwodniona w najniższym punkcie, przez zamontowanie rurki syfonowej.

Przy bezpośrednim czerpaniu powietrza z atmosfery otwór wlotowy wentylatora powinien być zaopatrzony w lej wlotowy z siatką ochronną.

Wentylatory powinny być połączone z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznych króćców amortyzujących (brezent, poliester, itp.). Długość elastycznych króćców powinna wynosić 100 – 150 mm, wymiary i kształt króćców powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

7.16.5.4. Montaż urządzeń prowadzących powietrze

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne.

Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej W przypadku prowadzenia powietrza o temperaturze wyższej od 60°C należy stosować uszczelki z gumy o podwyższonej odporności temperaturowej.

Połączenia kołnierzowe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy z nakrętki śruby. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe śruby.

Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów.

Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe.

Połączenia bezkołnierzowe przewodów należy uszczelnić na całym obwodzie uszczelką gumową.

Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są one zakończone wywietrzakami, czy daszkami.

Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80% powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5% kierunku ruchu powietrza. W najniższym punkcie kanału powinien być wmontowany króciec odwadniający z zaworem lub syfonem, z odprowadzeniem do kanalizacji.

Jeżeli kanał przechodzi przez pomieszczenia, w których różnica temperatury między transportowanym powietrzem a pomieszczeniami przekracza 10° C, należy wykonać izolację cieplną zabezpieczającą przed nadmiernymi zyskami lub stratami ciepła kanałów, a także przed kondensacją pary wodnej.

Kanały typu „Spiro" należy łączyć na kołnierze, wsuwki lub opaski rozłączne, z uszczelnieniem gumą mikroporowatą. Dopuszcza się stosowanie połączeń opaskami z termokurczliwego tworzywa sztucznego.

Tłumiki akustyczne powinny być usytuowane w pobliżu wentylatora przed pierwszymi odgałęzieniami, zarówno po stronie tłocznej jak i ssącej, dla zabezpieczenia przed przenikaniem nadmiaru hałasu do pomieszczeń i otoczenia budynku.

Palna izolacja cieplna i akustyczna przewodów wentylacyjnych może być stosowana tylko na zewnętrznej ich powierzchni, z jednoczesnym osłonięciem okładziną z materiałów niepalnych.

Wewnętrzna powierzchnia przewodów, wymagająca izolacji akustycznej może być wyłożona wyłącznie materiałem niepalnym.

Kanały wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane ściankami o klasie odporności ogniowej, odpowiadającej wymaganiom dla ścian tych pomieszczeń.

Łączenie pomieszczeń z różnych stref pożarowych przewodami wentylacyjnymi z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych jest niedopuszczalne.

W przypadku konieczności prowadzenia kanałów z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych przez więcej niż jedną strefę pożarową, należy je osłonić trwałą obudową o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej dla ścian lub stropów oddzielenia przeciwpożarowego.

W pomieszczeniach, w których występują pyły, a także w pomieszczeniach, w których wymagania w zakresie czystości są zaostrzone, zewnętrzne powierzchnie kanałów powinny być gładkie i łatwe do oczyszczenia, zabezpieczone przed możliwościami zanieczyszczenia cieczami łatwo zapalnymi lub mieszaninami innych palnych substancji, a ponadto zabezpieczone przed gromadzeniem się elektryczności statycznej.

Dla pomieszczeń I i II kategorii niebezpieczeństwa pożarowego należy kanały wentylacyjne prowadzić oddzielnie dla każdego pomieszczenia.

Kanały przeprowadzone przez ścianę lub strop oddzielenia przeciwpożarowego, należy wykonywać z materiałów niepalnych oraz wyposażyć w klapy przeciwpożarowe samozamykające w miejscach przejścia przez te przegrody. Klapy samozamykające, jeżeli przewody nie są obudowane ściankami, powinny mieć odporność ogniową równą połowie odporności ściany lub stropu oddzielenia przeciwpożarowego.

Odległość nieizolowanych kanałów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

7.16.5.5. Montaż urządzeń kończących układ wentylacji

Zastosowane rozwiązania związane z układem wentylacyjnym winny zapewniać krotności wymian powietrza gwarantujące ich zgodność z obowiązującymi przepisami, w tym m.in. Rozporządzeniem ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz normami, w tym m.in. PN-EN ISO 14644-3:2020-03.

Czerpnie ścienne należy sytuować na wysokości co najmniej 3 m nad poziomem terenu. W wyjątkowych uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest sytuowanie czerpni na wysokości mniejszej, lecz nie mniejszej niż 0,5 m nad poziomem terenu.

Czerpnie ścienne należy sytuować w odległości poziomej nie mniejszej niż 10 m od wyrzutni powietrza niezapylonego lub od świetlików otwieranych.

Czerpnie umieszczone na innych ścianach niż północnej, płn-wsch.; półn.-zach. powinny być osłonięte przed działaniem promieni słonecznych.

Usytuowanie czerpni ściennej powinno zapewniać czerpanie powietrza z przestrzeni, w której istnieje przewiew.

Czerpnie terenowe należy sytuować w odległości co najmniej 6 m od tras komunikacyjnych.

Usytuowanie czerpni terenowych, w stosunku do wyrzutni powietrza niezapylonego, powinno być takie samo jak przy czerpniach ściennych.

Czerpnie dachowe można stosować w wyjątkowych przypadkach, gdy inne względy uniemożliwiają zastosowanie czerpni ściennych lub terenowych. Odległość dolnej krawędzi otworu czerpni dachowej od poziomu dachu nie może być mniejsza niż 0,5 m. Czerpnie te powinny być usytuowane w miejscach nie osłoniętych i przewiewnych.

Wyrzutnie wentylacyjne powinny być w zasadzie sytuowane na dachu, w miejscach nie osłoniętych i przewiewnych. W stosunku do czerpni dachowych wyrzutnie należy sytuować w odległości poziomej nie mniejszej niż:

- 10 m przy usuwaniu powietrza niezapylonego,
- 20 m przy usuwaniu powietrza zapylonego i toksycznego.

W przypadkach niemożności utrzymania odpowiedniej odległości poziomej pomiędzy otworami czerpni i wyrzutni dachowych dopuszcza się jej zmniejszenie, lecz nie więcej niż do połowy, przy zachowaniu warunku, że otwór czerpni będzie usytuowany poniżej otworu wyrzutni o co najmniej:

- 3 m przy usuwaniu powietrza niezapylonego,
- 6 m przy usuwaniu powietrza zapylonego i toksycznego.

Wyrzutnie dachowe powietrza niezapylonego powinny być wyprowadzone na wysokość 0,3 m ponad linię łączącą najwyższe punkty przeszkód, a przy braku przeszkód, na wysokość co najmniej 0,4 m ponad połacią dachu budynku; za przeszkodę uważa się wystającą część budynku, świetliki itp. znajdujące się w odległości poziomej do 10 m od wyrzutni.

Mechanizmy nastawcze nawiewników i wywiewników powinny być łatwo dostępne i tak wykonane, aby łopatki kierujące i regulujące, prowadnice, talerze, stożki itp. można było ustawić w dowolnym punkcie w zakresie położeń granicznych.

Oś wywietrzaka dachowego powinna mieć położenie pionowe, konstrukcja dachu zaś powinna być sprawdzona na obciążenie statyczne łączne z działaniem siły wiatru i ewentualnie ciężaru opadów atmosferycznych.

Połączenie wywietrzaka z dachem powinno być chronione fartuchem pierścieniowym z blachy ocynkowanej i uszczelnione.

Przepustnice regulujące wielkość przepływu powietrza przez wywietrzaki, powinny posiadać mechanizm umożliwiający zdalne nastawianie przepustnicy z poziomu podłogi.

7.16.5.6. Montaż elementów regulacji przepływu powietrza

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odległości od kolan lub odgałęzień:

- trzech średnic równoważnych - przepustnice jednopłaszczyznowe,
- dwóch średnic równoważnych - przepustnice wielopłaszczyznowe o współbieżnym ruchu łopat,
- jednej średnicy równoważnej - przepustnice wielopłaszczyznowe o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnicy.

7.16.5.7. Montaż urządzeń klimatyzujących powietrze

Usytuowanie klimatyzatora w pomieszczeniu powinno umożliwić swobodny dostęp, w szczególności zaś do urządzeń i aparatury regulacji automatycznej lub ręcznej.

Przy montażu klimatyzatorów należy:

- montaż i posadowienie klimatyzatorów wykonywać zgodnie z instrukcją producenta, a w szczególności zapewnić dostęp dla konserwacji lub demontażu poszczególnych elementów,
- przewody dla odprowadzenia skroplin lub nadmiaru wody wyposażyć w syfony oraz w przypadku niebezpieczeństwa zamarzania zaizolować cieplnie.

7.16.5.8. Montaż urządzeń automatycznej regulacji

Do montażu urządzeń automatycznej regulacji można przystąpić po wykonaniu wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych oraz zmontowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Montaż urządzeń automatycznej regulacji powinien być wykonany wg instrukcji producenta.

Przy montażu urządzeń regulacji automatycznej należy:

- czujniki przetworników temperatury lub wilgotności montować w reprezentatywnych punktach pomieszczeń z dala od źródeł ciepła lub wilgoci,
- elektryczne przewody łączące prowadzić wzdłuż powierzchni ścian w cienkościennych rurkach stalowych. Przewody elektryczne od czujników i innych urządzeń pracujących na napięciu poniżej 24 V należy prowadzić oddzielnie od przewodów sygnalizacji i zasilania pracujących na napięcie wyższe od 24 V.

W przypadku włączania dodatkowych urządzeń do istniejącego systemu SCADA, Wykonawca winien dokonać stosownych uzgodnień z dostawcą oprogramowania.

7.16.5.9. Inne wymagania

Zespoły mające silniki elektryczne należy uziemić.

Usuwane przez urządzenia wentylacyjne gazy i pary szkodliwe dla zdrowia powinny przechodzić przez neutralizatory, a instalacja służąca do usunięcia gazów i par o szkodliwej dla zdrowia koncentracji powinna mieć tablice ostrzegawcze umieszczone w maszynowniach wentylacyjnych.

Urządzenia wentylacyjne należy wyposażyć w elementy zamykające, pozwalające na skuteczne odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego.

Urządzenia mechaniczne, których działanie może zagrażać zdrowiu lub spowodować uszkodzenie ciała obsługi eksploatacyjnej, powinny mieć obudowę, bądź osłonę zabezpieczającą. Na obudowie urządzenia względnie w bezpośrednim sąsiedztwie na ścianie lub na słupie powinna znajdować się instrukcja obsługi i konserwacji urządzenia.

Wszystkie urządzenia powinny być zabezpieczone przeciwdźwiękowo. Warunki techniczne wykonania zabezpieczeń oraz odbioru powinny być określone indywidualnie w projekcie.

Wszystkie elementy instalacji wentylacyjnych, które nie mają określonych w Dokumentacji Projektowej tolerancji wymiarowych należy wykonywać:

- wymiary swobodne w 14 klasie dokładności,
- wymiary elementów połączeń z innymi elementami - w 10 klasie dokładności.

7.16.5.10. Otwory rewizyjne

Instalacja wentylacyjna powinna posiadać możliwość czyszczenia przez zastosowanie otworów rewizyjnych lub demontaż elementu składowego instalacji.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

7.16.5.11. Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ mm.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

7.16.5.12. Nagrzewnice

Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejnego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejny do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewód zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry, a w przypadku nagrzewnic parowych sposób przyłączenia przewodu zasilającego i powrotnego powinien być odwrotny.

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji.

Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczania wody z instalacji.

7.16.5.13. Filtr powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886:2008.

Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych" prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

7.16.5.14. Nawiewniki, wywiewniki, okapy

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Okapy powinny być wykonane z blachy nierdzewnej.

7.16.5.15. Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

7.16.5.16. 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 1751:2014-03.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg. klasyfikacji podanej w PN-EN 1751:2014-03.

7.16.5.17. Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra ↑).

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) 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.

Przewody należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

7.16.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.15.6.1. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

7.16.6.2. Badania Zamawiającego

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, zgodności wykonywanych robót z PFU, DT i wymaganiami niniejszych WWiORB, a w szczególności:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji z DT i wymaganiami PFU, WWiORB, 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.
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań.
- Sprawdzenie kompletności każdego obwodu i układu regulacji na podstawie schematu regulacji.
- Sprawdzenie rozmieszczenia czujników.
- Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów.
- Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z DT.
- Sprawdzenie wydajności zastosowanego układu,
- Sprawdzenie automatycznego działania elementów oraz wpięcia do systemu SCADA

7.16.6.3. Kontrola działania instalacji

Kontrola działania instalacji wentylacyjnej obejmuje:

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny).
- Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych.
- 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 regulatorów regulacji automatycznej.
- Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych.
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi.
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej.

7.16.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.16.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.16.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia Zadania zostaną uregulowane w Umowie.

7.16.10. Dokumenty związane

- PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania.
- PN-EN-1507:2007 Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności

- PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN-EN 1886:2008 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 12599:2013-04 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.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI Instal – zeszyt 5 - wrzesień 2002r.
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.17. Warunki wykonania i odbioru robót: sieci i instalacje wodociągowe (WWiORB-16)

7.17.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.17.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-16 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji wodociągowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*”*.

7.17.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-16) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania sieci i instalacji wodociągowych.

7.17.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania sieci i instalacji wodociągowych, które będą wykonywane dla obiektów objętych przedmiotem niniejszego Zamówienie.

Zakres robót obejmuję wykonanie wewnętrznych i zewnętrznych instalacji wodociągowych.

7.17.1.4. Określenia podstawowe

Sieć wodociągowa. Przewód stanowiący całość techniczno-użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny przeznaczony do transportu i dystrybucji wody pitnej.

Przyłącze wodociągowe. Rurociąg stanowiący połączenie z siecią wodociągową doprowadzony na teren posesji, a docelowo do budynku i zakończony zestawem

wodomierzowym, poprzez który możliwe będzie wykonanie podłączenia wewnętrznych instalacji wodociągowych.

Kształtki. Wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

Hydrant podziemny, nadziemny. Urządzenie zamontowane na przewodach wodociągowych rozdzielczych służące celom przeciwpożarowym (przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę) lub do płukania sieci.

Skrzyżowania. Miejsce przecięcia się rzutu poziomego wykonywanego obiektu liniowego i istniejącego uzbrojenia.

Instalacja wodociągowa. Instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynków w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia.

Instalacja wodociągowa wody zimnej. Instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się studnią.

Instalacja wodociągowa wody ciepłej. Instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

Urządzenie zabezpieczające. Urządzenie służące do ochrony jakości wody do picia, uniemożliwiające wtórne zanieczyszczenie wody (np. zawór antyskażeniowy, filtr).

Armatura przepływowa instalacji wodociągowych. Wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływem wody w instalacji wodociągowej.

Armatura czerpalna. Wszelkiego rodzaju urządzenia przeznaczone do poboru wody z instalacji wodociągowej.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-16 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.17.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

Wymaga się zastosowania na terenie oczyszczalni co najmniej dwóch punktów czerpalnych.

7.17.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Nie dopuszcza się stosowania rur ocynkowanych – w ziemi należy stosować przewody PP lub PE, w obiektach stal nierdzewną klasy co najmniej stal klasy AISI 316/1.4401 lub AISI 316L/1.4404.

7.17.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

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

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

7.17.2.2. Wymagania dla materiałów

Przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej WWiORB mają zastosowanie materiały wyszczególnione w DT spełniające poniższe wymagania.

Rury i kształtki

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w poniższych normach:

- z polipropylenu (PP) PN-EN ISO 15874-1:2013-06,
- z polietylenu (PE) PN-EN 12201-1:2012. wycofana bez zastąpienia.

Rury ziemne dla sieci wodociągowej obligatoryjnie w kolorze niebieskim

Armatura sieci wodociągowej

Armatura domowej sieci wodociągowej (armatura przepływowa instalacji wodociągowej) musi spełniać warunki określone w obowiązujących normach

Inne materiały

- Podgrzewacze wody pojemnościowe.
- Wymienniki ciepłej wody zasilane z sieci ciepłowniczej i elektrycznie.
- Otuliny termoizolacyjne.
- Zawory antyskażeniowe.
- Zasuwy kołnierzowe z obudową i skrzynką.
- Przewody, kołnierze i elementy złączne ze stali nierdzewnej.

7.17.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

7.17.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Wymagania dotyczące transportu rur

Ze względu na specyficzne cechy rur z tworzyw sztucznych należy spełnić poniższe wymagania.

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, – jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, – podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zmianą położenia w czasie transportu, a także zabezpieczone przed zabrudzeniem.

Transport rur powinien odbywać się przy temperaturze zewnętrznej –5°C do +30°C.

Wymagania dotyczące transportu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem
Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie.

Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Składowanie armatury
Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

7.17.5. Wykonanie robót
Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT, PFU, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

7.17.5.1. Roboty przygotowawcze
Roboty przygotowawcze obejmują:
- roboty związane z wyznaczeniem i stabilizacją tras oraz roboczych punktów wysokościowych instalacji zewnętrznej,
- wyznaczenie miejsca składowania materiałów,
- wytrasowanie tras przebiegu rurociągów,
- wykonanie otworów i obsadzenia uchwytów, podpór, podwieszeń i tulei ochronnych
- wykonanie bruzd w ścianach.

7.17.5.2. Montaż rurociągów
Po wykonaniu czynności przygotowawczych można przystąpić do właściwego wykonania instalacji (rur, kształtek i armatury).

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm.
Sieci zewnętrzne (zewnętrzną instalację wodociągową) należy łączyć za pośrednictwem kształtek elektrooporowych. Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Sieci zewnętrzne należy zlokalizować poniżej głębokości przemarzania.
Wewnętrzną instalację wodociągową należy poprowadzić po wierzchu ścian w jednolitym systemie, a zastosowany rodzaj połączeń rur i kształtek powinien być zgodny z instrukcjami producentów tych materiałów.
Sposób mocowania rur winien być zgodny z instrukcją producenta materiałów.

7.17.5.3. Połączenia z przyborami i urządzeniami

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Armatura winna odpowiadać wymaganiom określonym w DT.

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą lub przyborem należy wykonać zgodnie z DT i wymaganiami określonymi w WTWiO dla instalacji wodociągowych (zeszyt nr 7 COBRTI INSTAL) oraz normach. Zastosowanie rodzajów połączeń armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez producentów materiałów.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

W przypadkach koniecznych, wynikających z Dokumentacji Projektowej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.

Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.

Jeżeli w DT nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca: zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ścienne do umywalek, zmywaków, zlewozmywaków: 0,25 - 0,35 m nad przyborem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego.

Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, oś armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru.

Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

7.17.5.4. Próby i badania

Instalacje wodociągowe po ich wykonaniu należy poddać próbie hydraulicznej przez okres 30 minut przy ciśnieniu 1,0 MPa, a następnie zdezynfekować i przepłukać.

7.17.5.5. Izolacje termiczne

Na przewodach zimnej wody należy wykonać izolację przeciwroszeniową z pianki PE grubości 9 mm.

Na przewodach ciepłej wody i cyrkulacyjnych należy wykonać izolację termiczną o współczynniku przewodzenia λ = 0,035W/mK o grubości 20 mm.

7.17.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.17.6.1. Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

7.17.6.2. Kontrola jakości materiałów

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszych WWiORB, a w szczególności:

- wytyczenie osi przewodu,
- rodzaju podłoża,
- rodzaj rur, kształtek i armatury,
- składowanie rur, kształtek i armatury,
- ułożenie przewodu,
- zagęszczenie obsypki przewodu,
- szczelność przewodu,
- zamontowana armatura,
- laboratoryjne wyniki płukania i dezynfekcji przewodów.

Wymagane jest przedstawienie przez Wykonawcę oceny higienicznej PZH dla rur, kształtek i zamontowanej armatury.

7.17.6.3. Sprawdzenie szczelności

Badanie szczelności rurociągów nadzoruje Zamawiający, który dopuści rurociąg do prób po stwierdzeniu zgodności wykonania instalacji z DT oraz właściwego przygotowania przewodów do prób zgodnie z wymogami norm.

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy w rurociągach należy przeprowadzić próbę ciśnieniową (hydrauliczną).

Do próby szczelności przewody instalacji zewnętrznej powinny być zasypane, odkryte tylko miejsca połączenia z armaturą, natomiast przewody instalacji wewnętrznej powinny być w całości nie izolowane.

Ciśnienie próbne przy badaniach przewodów należy przyjąć 1,0 MPa.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normach dot.:

- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania, - norma wycofana bez zastąpienia
- PN-EN 12201-1:2024-04 - wersja angielska - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne,
- oraz instrukcją producenta rur.

Wyniki prób szczelności odcinka, jak i całej instalacji powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez Wykonawcę i Zamawiającego.

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych rurociągów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

7.17.6.4. Kontrola wykonania zgrzewu elektrooporowego

Kontrola zgrzewów winna być wykonana w oparciu o aktualną instrukcję producenta.

Ocenie zgrzewu elektrooporowego podlegają:

- oględziny zamontowanej kształtki elektrooporowej oraz osiowości zamontowanych w niej przewodów,
- sprawdzenie czy jest prawidłowa wypływka kontrolna.

7.17.6.5. Sprawdzenie zagęszczenia gruntu

Sprawdzenie stopnia zagęszczenia podsypki, obsypki i gruntu w wykopach należy wykonać zgodnie z warunkami podanymi w stosownej WWiORB.

7.17.6.6. Bieżąca kontrola Wykonawcy

W trakcie wykonywania robót ziemnych, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w wykopie gruntu oraz wskaźniki zagęszczania gruntu trzy raz na każde 20 m dla każdej warstwy, tak aby spełnić wymagania podane w WWiORB.

7.17.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.17.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.17.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia Zadania zostaną uregulowane w Umowie.

7.17.10. Dokumenty związane

- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- 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 ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-83-B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 12201-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne

- WTWiOR Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych- ITB
- WTWiORTS Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych
- WTWiOSW Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych
- PN-EN 1452-1-5:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) do przesyłania wody. Część l. Wymagania Podstawowe. Część 2. Rury, Część 3. Kształtki. Część 4. Zawory i wyposażenie pomocnicze. Część 5. Przydatność do stosowania w systemie
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
- PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania
- PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
- PN-B-10726:1999 Wodociągi. Przewody zewnętrzne z rur stalowych i żeliwnych na terenach górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
- PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia naprzewodach wodociągowych.
- PN-EN 1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-EN124/2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badanie typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A.
- PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN–86/B-06712+A1/97 Kruszywa mineralne do betonu.
- BN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-B-19701/1997 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-74/B-06262 Metoda sklerometryczne badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 03.47. 401)
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane

7.18. Warunki wykonania i odbioru robót: sieci i instalacje kanalizacyjne (WWiORB-17)

7.18.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.18.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-18 dotyczą wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie budowy rurociągów kanalizacji, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*”*.

7.18.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-18) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania sieci i instalacji kanalizacyjnych.

7.18.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie układania rurociągów kanalizacji grawitacyjnej i przyłączy dla obiektów objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia.

Zakres robót obejmuje wykonanie wewnętrznych i zewnętrznych instalacji kanalizacyjnych.

7.18.1.4. Określenia podstawowe

Sieć kanalizacyjna. Przewód stanowiący całość techniczno-użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny przeznaczony do odprowadzania ścieków.

Przykanalik. Przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

Kanał. Liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Studnia/Studzienka rewizyjna. Komora na kanale przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Komora robocza – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną dna.

Właz kanałowy. Element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kineta. Wyprofilowany rowek w dnie studzienki. przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Instalacje kanalizacji. Instalację kanalizacyjną stanowi układ połączonych przewodów wraz z urządzeniami, przyborami i wpustami odprowadzającymi ścieki oraz wody opadowe do pierwszej studzienki od strony budynku.

Przybór sanitarny. Urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

Podejście. Przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

Przewód spustowy (pion). Przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

Przewód odpływowy (poziom). Przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do przyłącza lub innego odbiornika.

Wpust. Urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.

Komora kanalizacyjna. Obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

Kineta. Koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Podłoże naturalne. Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką. Podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podłoże wzmocnione. Podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Podsypka. Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

Obsypka. Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

Zasypka wstępna. Warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna. Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Blok oporowy. Element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

Powierzchnia zwilżona. Wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-04 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.18.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.18.2. Materiał

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Nie dopuszcza się stosowania materiałów podatnych na korozję w warunkach oczyszczalni (obecność gazów).

7.18.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

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

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

7.18.2.2. Wymagania dla materiałów

Przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych WWiORB mają zastosowanie materiały:

- rury grawitacyjne i ciśnieniowe z PEHD SDR11,
- kształtki do rur PEHD
- studnie rewizyjne zintegrowane PEHD lub betonowe, studnie zabudowywane na każdym załamaniu trasy oraz odejściu bocznym (nie dopuszcza się wpięć na trójnikach)
- rury i kształtki do zgrzewania doczołowego z PE,
- rury i kształtki z PVC, rury PVC SN8 lite (bez dodatku regranulatu oraz środków spieniających), rury fabrycznie nowe z fabrycznie montowaną uszczelką na kielichu
- rury i kształtki ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej,
- stal profilowa - kształtowniki: stal nierdzewna i kwasoodporna,
- elektroda IWO XF 347 lub równoważne (do łączenia elementów ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej)
- łączniki: kotwy rozporowe ze stali nierdzewnej, kotwy segmentowe wstrzeliwane i śruby ze stali nierdzewnej,
- wszystkie studnie DN 1000 mm wyposażone w stożek,
- włazy kanałowe żeliwne dostosowane do obciążenia ciężkimi pojazdami z wkładką kompozytową lub z PE przeciwdziałającą klawiszowaniu,
- w studniach DN 1000 mm stopnie żeliwne złazowe,
- beton C12/15, beton C8/10,
- zaprawa cementowa
- piasek na podsypki,
- środki izolacyjne – wodochronne - szybkowiążący środek uszczelniający, żywica epoksydowa dwuskładnikowa do powłok wewnętrznych, emulsja bitumiczna – do powłok zewnętrznych

Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Elementy powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków, bez śladów zniszczeń i uszkodzeń.

Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych uszkodzeń i ubytków.

Ponadto:

- Rury i kształtki muszą spełniać wymagania określone w obowiązujących normach.

- Odwodnienia liniowe z rusztem ze stali nierdzewnej muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 1433:2005.
- Przybory i urządzenia oraz uzbrojenie przewodów kanalizacyjnych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach.

7.18.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

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

Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

7.18.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m. Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia i uszkodzeniem przez metalowe części środka transportowego jak śruby, łańcuchy, itp.

Przewóz materiałów z tworzyw sztucznych powinien odbywać się w warunkach akceptowanych przez producentów.

Wymagania dotyczące przewozu przyborów i urządzeń

Przybory i urządzenia należy przewozić w sposób zabezpieczający przed ich zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki w okresie przechowywania należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą $\leq 0°$ lub $\geq 40°$ C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie.

Rury luzem lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min.2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury należy układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Składowanie przyborów i urządzeń

Urządzenia sanitarne żeliwne, porcelanowe, kamionkowe i blaszane składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami.

Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej 0°C.

7.18.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU i WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT PFU i WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

7.18.5.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują:

- roboty związane z wyznaczeniem i stabilizacją tras oraz roboczych punktów wysokościowych instalacji zewnętrznej,
- wyznaczenie miejsca składowania materiałów,
- wytrasowanie tras przebiegu przewód,
- wykonanie otworów i obsadzenia uchwytów i tulei ochronnych

7.18.5.2. Montaż rurociągów

Po wykonaniu czynności przygotowawczych można przystąpić do właściwego wykonania instalacji (rur, kształtek i armatury).

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm.

Do wykonania zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej należy użyć rur kanałowych kielichowych z PVC o ściance litej, z wydłużonym kielichem, klasy min. SN8, dopuszczone do stosowania na terenach występowania szkód górniczych.

Połączenia przewodów z PVC i żeliwnych należy wykonać przy pomocy łączników systemowych.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Rurociągi kanalizacyjne należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia

rozprzestrzeniania się drgań i hałasów. Wprowadzony przewód kanalizacyjny do studzienki winien być uszczelniony osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym).

Sposób układania i mocowania przewodów winien być zgodny z instrukcją producenta materiałów.

Połączenia kielichowe rur z PVC należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15 - 20, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5—1,0 cm.

Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:

- 100 mm — od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w kuchniach, łazienkach,
- 150 mm — od 2 i więcej misek ustępowych, wpustów podwórzowych, pionów deszczowych, przyborów kanalizacyjnych w zakładach zbiorowego żywienia oraz przy kilku przewodach razem połączonych.
- Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:
- 50 mm - od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu podłogowego,
- 75 mm - od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalek, wpustów podłogowych,
- 100 mm - od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- dla przewodu średnicy 100 mm - 2,5%,
- jw., lecz 150 mm - l,5%,
- jw., lecz 200 mm - 1,0%.

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić ± 10%. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°. Stosowanie na tych przewodach czwórników nie jest dopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie trójników o kącie 68° dla wpustów piwnicznych, podwórzowych oraz kanalizacji deszczowej. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem.

Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów z PVC i PP dodatkowo co najmniej jedno takie mocowanie przesuwane.

Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych

i przesuwnych. Kompensację wydłużeń termicznych przewodów łączonych przez klejenie należy zapewniać przez zastosowanie kompensatorów.

Przewody kanalizacyjne w ziemi należy układać na podsypce z piasku grubości 15 - 20 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:

- pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
- czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,
- przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażyć w rewizje lub czyszczaki, przy czym maksymalne odległości między czyszczakami powinny wynosić:

Tabela 12. Maksymalne odległości między czyszczakami

Średnica przewodu [mm]	Odległości między czyszczakami [m]
	instalacje sanitarne przewody na ścieki przemysłowe
100—150; 200	15; 25 20; 30

Dopuszcza się wyprowadzenie rewizji do wierzchu twardej podłogi pod warunkiem stosowania odpowiedniego szczelnego zamknięcia,

Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach. Powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.

Górna część rury wentylacyjnej poniżej dachu w odległości 0,5 m od jego powierzchni powinna mieć powiększoną średnicę w stosunku do średnicy pionu spustowego:

- dla pionów średnicy 50 mm i 70 mm - do 100 mm,
- dla pionu średnicy 100 mm - do 150 mm.

Dla przewodów średnicy większej niż 100 mm powiększenie średnicy rury wentylacyjnej nie jest wymagane.

Rura wentylacyjna powinna być wyprowadzona ponad dach na wysokość 0,5—1,0m i zakończona odpowiednio (wywietrzak, osłona, itp.).

Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

Zamknięcie przeciwzalewowe należy umieszczać w miejscach łatwo dostępnych oraz zakładać w sposób nie tamujący odpływu ścieków z wyżej położonych urządzeń.

7.18.5.3. Połączenia z przyborami i urządzeniami

Przed przystąpieniem do montażu przyborów i urządzeń należy dokonać oględzin ich powierzchni.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez uszkodzeń i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Montaż przyborów i urządzeń należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w DT, WTWiO cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe, odpowiednich normach oraz instrukcjach wydanych przez producentów określonych przyborów i urządzeń.

Przybory należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin, nie powinna się odkształcić w sposób widoczny.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:

- zlewach, zlewozmywakach, umywalkach, wpustach piwnicznych itp. - 75 mm,
- przy wpustach podłogowych - 50 mm.

Zlewy należy umieszczać na wysokości 0,50—0,60 m nad podłogą, licząc od góry krawędzi miski zlewu.

Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75—0,80 m.

Urządzenia kanalizacyjne przejmujące ścieki zanieczyszczone osadami powinny mieć osadniki lub studzienki osadowe.

7.18.5.4. Próby i badania

Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem przewodów.

Pionowe wewnętrzne przewody deszczowe należy poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości.

Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2 m słupa wody. Podejścia i piony (przewody spustowe) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.

Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania szczelności należy uznać za pozytywny.

Do obowiązku Wykonawcy należeć będzie przeprowadzenie inspekcji TV zabudowanych sieci kanalizacyjnych (zewnętrznych) ze szczególnym zwróceniem uwagi na szczelność połączeń oraz jednorodność spadku na odcinku sieci pomiędzy studniami.

Protokoły z przeprowadzonych prób przewodów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

7.18.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.18.6.1. Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

7.18.6.2. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

7.18.6.3. Sprawdzenie szczelności

Badanie szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi wg Polskich Norm, odpowiednio:

dla kanalizacji grawitacyjnej zgodnie z PN-EN 1610:2015-10 - wersja polska - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

7.18.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.18.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU i WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.18.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia Zadania zostaną uregulowane w Umowie.

7.18.10. Dokumenty związane

- Obowiązujące w Rzeczpospolitej Polskiej i Unii Europejskiej normy oraz przepisy, szczególne przepisy BHP i ochrony środowiska (w tym ustawa o odpadach i wynikające z niej przepisy szczegółowe).

- 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. 2018 poz. 583).
- 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 Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993, nr 96 poz. 437).
- PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700/01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
- PN-EN 1329-1:2014 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nie zmiękczony polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-85/M-75178.00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.
- PN-89/M-75178.01 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki.
- PN-79/M-75178.03 Armatura sieci domowej. Syfon do pisuaru.
- PN-90/M-75178.04 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do bidetu.
- PN-89/M-75178.05 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Przelewy i spusty.
- PN-78/B-12630 Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania.
- PN-81/B-12635 Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe.
- PN-77/B-75700.00 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Wspólne wymagania i badania.
- PN-91/B-77561 Brodziki z blachy stalowej emaliowane.
- PN-77/B-12636 Wyroby sanitarne ceramiczne. Zlewozmywaki.
- PN-75/H-75301 Umywalki żeliwne emaliowane szeregowe do mycia zbiorowego.
- PN-89/M-75178.01 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki.
- PN-82/H-75070 Wanny kąpielowe żeliwne emaliowane.
- PN-91/M-77560 Wanny kąpielowe z blachy stalowej emaliowane.
- PN-86/B-75704.01 Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 1253-5:2002 Wypusty ściekowe w budynkach. Część 5: Wypusty ściekowe z oddzielaniem cieczy lekkich.
- PN-88/C-89206 Rury wywiewne z nie plastyfikowanego polichlorku winylu.
- WTWiOR Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych- ITB
- WTWiORTS Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania

- PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
- PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania
- PN-EN 1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-EN124/2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badanie typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A.
- PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.
- PN-H-74086/64 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- PN–86/B-06712+A1/97 Kruszywa mineralne do betonu.
- BN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-B-19701/1997 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.
- PN-92/B-27619 Papa asfaltowa na folii lub na taśmie aluminiowej.
- PN-B-24620/1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- BN-88/6751-03 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.
- PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-74/B-06262 Metoda sklerometryczne badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.19. Warunki wykonania i odbioru robót: rurociągi technologiczne wewnątrzobiektowe i międzyobiektowe (WWiORB-18)

7.19.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.19.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-18 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie układania rurociągów technologicznych wewnątrzobiektowych i międzyobiektowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*”*.

7.19.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-18) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie układania rurociągów technologicznych wewnątrzobiektowych i międzyobiektowych.

7.19.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie układania rurociągów technologicznych wewnątrzobiektowych i międzyobiektowych, które będą wykonywane dla obiektów objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wykonania robót w zakresie rurociągów technologicznych międzyobiektowych i obejmują budowę i wyposażenie:

- wodociągów wody technologicznej,
- rurociągi technologiczne międzyobiektowe obejmujące rurociągi technologiczne ściekowe, osadowe, biogazowe, sprężonego powietrza, itp. do których zaliczyć należy następujące grupy rurociągów:
  - rurociągi grawitacyjne,
  - rurociągi ssawne,
  - rurociągi tłoczne.

7.19.1.4. Określenia podstawowe

Komora kanalizacyjna. Obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

Kineta. Koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Podłoże naturalne. Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką. Podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podłoże wzmocnione. Podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Podsypka. Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

Obsypka. Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

Zasypka wstępna. Warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna. Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Blok oporowy. Element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

Powierzchnia zwilżona. Wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.19.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.19.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Nie dopuszcza się stosowania materiałów podatnych na korozję w warunkach oczyszczalni (obecność gazów, ścieki, środowisko agresywne, itp.).

7.19.2.1. Źródła pozyskiwania materiałów

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

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

7.19.2.2. Wymagania dla materiałów

Przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych WWiORB mają zastosowanie materiały wyszczególnione w DT spełniające wymagania zawarte w aktualnych Polskich Normach.

Kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej/ kwasoodpornej.

Śruby i nakrętki do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej/ kwasoodpornej.

Materiały przewidziane do użycia przy zabudowie sieci technologicznych winny być odporne na działanie środowiska, na którego działanie będą wystawione, a także zapewniać trwałość i estetyczny wygląd (bez wżerów i ognisk korozji) w całym okresie eksploatacji przewidzianym w PFU. Każdorazowo materiały przed zabudowaniem podlegać będą pisemnej akceptacji przez Zamawiającego.

7.19.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

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

Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do wykonania robót proponuje się użyć następującego sprzętu:

- Dźwig samojezdny.
- Zgrzewarki do wykonywania połączeń rur.
- Spawarki.
- Drobny sprzęt pomocniczy.

7.19.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

7.19.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU i WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT, PFU i WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Przygotowanie podłoża i obsypka rurociągu

Układanie przewodów rurowych powinno być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża. Przygotowanie podłoża polega na wykonaniu podsypki z pospółki zgodnie z wymaganiami DT. Szerokość podsypki i obsypki powinna być równa szerokości wykopu.

Obsypkę przewodu ułożonego w wykopie należy prowadzić w 2 etapach:

- wykonanie obsypki z wyłączeniem odcinków w miejscach połączenia rur i armatury;
- po próbie szczelności rurociągu dokończenie obsypki.

Zagęszczenie gruntu należy wykonywać do uzyskania założonego w DT wskaźnika zagęszczenia gruntu. Podczas zagęszczania należy zwracać uwagę, aby rurociąg nie uległ przemieszczeniu lub uszkodzeniu.

7.19.5.1. Sieci międzyobiektowe

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- Grawitacyjnych rurociągów kanalizacji.
- Rurociągów ciśnieniowych.
- Rurociągów technologicznych.
- Wodociągów.

7.19.5.2. Rurociągi grawitacyjne

Przewody

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać wymagania DT. Grawitacyjne kanały ściekowe należy wykonać z materiałów przewidzianych w DT. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania prób szczelności.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0o C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8o C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź

przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zanieczyszczeniem.

Studzienki kanalizacyjne
Rozwiązania materiałowe i wyposażenie studzienek i komór winny spełniać wymagania DT. Studzienki należy wyposażyć w stopnie złazowe.

Na projektowanych kanałach głównych i bocznych stosować studzienki kanalizacyjne z typowych prefabrykowanych elementów betonowych C35/45. Należy stosować elementy prefabrykowane z betonu o wytrzymałości min C35/45, wodoszczelności min. W8 według i mrozoodporności F150.

Wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś,

Studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce i przygotowanym fundamencie betonowym.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany:
- komór należy uszczelnić zgodnie z wymaganiami DT,
- studzienki należy wykonać przy użyciu systemowych kształtek uszczelniających.

Dno studzienek należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Wykończenie kinety i spoczników stanowi zatarcie powierzchni cementem tzw. wypalanka.

Izolacje
Studzienki należy zabezpieczyć z zewnątrz przez zagruntowanie oraz trzykrotne posmarowanie masą bitumiczną.

Komory należy wykonać na izolacji poziomej z folii budowlanej grubości 0,5mm zgodnie z wymaganiami DT.

7.19.5.3. Rurociągi tłoczne i ssawne
Sposób montażu i układania przewodów winien być zgodny z instrukcjami producenta.

Przewody należy układać na rzędnej projektowanej.

Na całej trasie należy zastosować taśmę lokalizacyjną z wkładką stalową łączoną na zaciski. Przewody należy uzbroić w armaturę określoną w DT.

Połączenie rur PE należy wykonać za pomocą zgrzewów doczołowych, złączy elektrooporowych lub połączeń kołnierzowych. Połączenie rurociągu PE z rurociągiem istniejącym wykonać z kształtek w wykonaniu nierozłącznym, zabezpieczającym przed wysunięciem rurociągu PE ze złącza. Połączenia kołnierzowe winny być zabezpieczone taśmą termokurczliwą.

7.19.5.4. Zabezpieczenia antykorozyjne
Zabezpieczenie antykorozyjne armatury winno być wykonane przez producenta.

Wykonawca wykona zabezpieczenia antykorozyjne studni zgodnie z wymaganiami DT.

7.19.5.5 Montaż przewodów rurowych

Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Podnoszenie na obiekty oraz przesuwanie na podporach, zespawanych uprzednio na powierzchni ziemi odcinków rurociągów, należy wykonywać w sposób zabezpieczający przed możliwością uszkodzenia połączeń i izolacji.

Rury ochronne zakładane w miejscach przewidzianych w DT powinny mieć grubość ścianki dostosowaną do przewidywanych obciążeń nie mniejszą jednak niż 6 mm.

Średnica minimalna wewnętrzna rury ochronnej powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

- dla przewodów średnicy do 150 mm o 1,5 %,
- dla przewodów średnicy powyżej 150 mm o 1,25%.

Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów, szczególnie rur układanych w wykopach, przed zamuleniem wodą gruntową, deszczową lub innymi zanieczyszczeniami, stosując zaślepki albo króćce z kołnierzem.

Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów naziemnych lub podziemnych, układanych na podporach, słupach lub obiektach, należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane i kołnierzowe rur przewodu powinny znajdować się w odległości 1/4—1/3 długości przęsła od punktów podparcia lub podwieszenia.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić kitem lub uszczelnieniem systemowym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6 - 8 mm od grubości ściany lub stropu.

Przewody poziome długości powyżej 2,0 m prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą haków lub uchwytów.

Przewód spawany z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości przewodu, przy czym szwy dwu łączonych rur muszą być wzajemnie przesunięte na 1/5 obwodu rury.

Przy równoległym położeniu obok siebie kilku przewodów, łączonych za pomocą kołnierzy lub kielichów, połączenia należy rozmieszczać z przesunięciem.

7.19.5.6. Połączenia rur

Połączenia gwintowane

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa i temperaturze do 115°C.

Połączenia gwintowane można również stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty posiadającej dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną.

Połączenia kołnierzowe

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza.

Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza - tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza.

Średnice wewnętrzne uszczelek powinny być większe o 3 - 5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm.

W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń,
- pozostawiać śruby niedokręcone,
- pozostawiać w kołnierzach śrub montażowych.

Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach.

Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów:

- przy średnicy do 100 mm - 150 mm,
- od 125 do 200 mm - 250 mm,
- od 250 do 300 mm - 350 mm,
- powyżej 300 mm - 400 mm.

Do połączeń kołnierzowych stosować uszczelki gumowe zbrojone.

Połączenia kielichowe

Bosy koniec rury układanej powinien być umieszczony współosiowo w kielichu rury poprzedniej. Między bosym końcem rury, a wewnętrznym czołem kielicha należy pozostawić szczelinę 3 – 5 mm. Dopuszcza się lekką zmianę kierunku rury w kielichu pod warunkiem, że szczelina między rurą i kielichem będzie wynosić co najmniej 6 mm.

Przy połączeniach kielichowych jako pierwszą warstwę uszczelniającą stosuje się sznur konopny. Uszczelnienie sznurem konopnym należy wykonać przez nawijanie go na bosy koniec rury, przy czym długość odcinków nawijanych nie może być mniejsza od 3/4 zewnętrznej średnicy przewodu.

Przy połączeniach kielichowych rur PVC bosa końcówka rury musi być odpowiednio sfazowana. Do zmniejszenia tarcia przy wciskaniu nie wolno stosować smarów na bazie związków ropopochodnych.

Połączenia spawane

Wymagania szczegółowe, w zależności od rodzaju materiału oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów określają normy.

Połączenia klejone

Przy wykonywaniu połączeń klejonych należy przestrzegać następujących zasad:

Złącza przygotowane do klejenia powinny być czyste i suche.

Przed przystąpieniem do klejenia, miejsca nakładania kleju należy odtłuścić i zmyć zmywaczem przeznaczonym do tworzywa poddanego klejeniu.

Należy ściśle przestrzegać technologii wykonywania połączenia klejonego podawanego przez producenta rur i kleju.

Połączenia zgrzewane
Przy wykonywaniu połączeń zgrzewanych należy przestrzegać następujących zasad:
- Złącza przygotowane do zgrzewania powinny być oczyszczone.
- Płaszczyzna przecięcia rury winna być prostopadła do osi rury.
- Należy używać końcówek właściwych do średnicy łączonych rurociągów.
- Należy zachować współosiowość łączonych elementów.

7.19.5.7. Montaż rurociągów

Przy montażu rurociągów należy spełniać następujące warunki:
- przed montażem złączy kołnierzowych należy oczyścić powierzchnie przylg do połysku metalicznego i pografitować,
- nie dopuszcza się stosowania uszczelek już używanych.

Przy montażu rurociągów pompowni wody i ścieków należy spełnić następujące warunki:
- rurociągi ssące powinny być ułożone ze stałym wzniesieniem w kierunku pompy wynoszącym co najmniej 5%; w najwyższym punkcie rurociągu ssącego przed pompą powinien znajdować się zbiornik odpowietrzający z kurkiem,
- otwór wlotowy rurociągu ssącego (przy ssaniu ze zbiornika otwartego) powinien znajdować się na głębokości 0,5 do 1,0 m poniżej najniższego poziomu wody w zbiorniku, a w przypadku współpracy ze zbiornikiem wodno-powietrznym co najmniej l m,
- przy przejściu z większej średnicy rurociągu należy stosować zwężkę redukcyjną jednostronnie skośną; przy zwężce umieszczonej na rurociągu poziomym, jej skos powinien znajdować się poniżej osi rurociągu o redukowanej średnicy,
- liczba połączeń kołnierzowych na sieci rurociągów w pompowni powinna być jak najmniejsza, niemniej jednak powinna umożliwiać właściwe zamontowanie armatury oraz demontaż armatury i rurociągów,
- rurociągi poziome w pompowni należy prowadzić ze spadkiem co najmniej 0,2%, odchylenie rurociągów pionowych od pionu nie może przekraczać 1%,
- odpowietrzenia powinny znajdować się w najwyższym punkcie sieci rurociągów pompowni, odwodnienia zaś w najniższych.

Rurociągi wykonać z rur stalowych ze stali nierdzewnej gat. min 0H18N9 [AISI 304] lub wyższego.

Przewody łączyć przy pomocy spawania urządzeniem TIG w atmosferze ochronnej argonu.

Spawy wykonać z materiału identycznego z materiałem rury.

Spawacz musi posiadać odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatem (min. RS-1).

Armatura według katalogu dostawcy.

Mocowanie przewodów na wspornikach lub wieszakach mocowanych do ścian lub posadzek (wg opracowania budowlanego).

Przewody technologiczne oznakować zgodnie z wytycznymi według norm, np.:
- przewody wody uzdatnionej - kolorem niebieskim,

- przewody gazowe i biogazowe – kolorem żółtym,
- pozostałe kolory zgodnie z normalni lub kolorystyką uzgodnioną z Zamawiającym – kolory analogiczne jak już zastosowane na terenie oczyszczalni ścieków.

7.19.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.19.6.1. Bieżąca Wykonawcy w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w programie zapewnienia jakości i WWiORB zaakceptowaną przez Zamawiającego.

Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Kontrola robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z DT założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

Tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów przewodów w planie nie powinno być większe niż 0,05 m,

- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać +/- 3 cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, nie powinno przekraczać +/- 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny wymaganiami Dokumentacji Projektowej,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do +/-5 mm.

7.19.6.2. Kontrola Zamawiającego

Kontrola Zamawiającego w czasie prowadzenia robót polega na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszych WWiORB i obejmuje w szczególności:

- sprawdzenie zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie,
- sprawdzenie wykonania i zagęszczenia podsypki,
- sprawdzenie jakości wykonywanych robót i użytych materiałów.

7.19.6.3. Sprawdzenie szczelności

Badanie szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi wg Polskich Norm, odpowiednio:

- dla kanalizacji grawitacyjnej zgodnie z PN-EN 1610:2015-10 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- dla kanalizacji ciśnieniowej zgodnie z PN-EN 16932-1:2018-05 - wersja angielska, PN-EN 16932-2:2018-05 - wersja angielska, PN-EN 16932-3:2018-05 - wersja angielska - Zewnętrzne systemy kanalizacje.
- dla wodociągu zgodnie z PN-EN 805:2002 - Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych, oraz zgodnie z PN-B-10725 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
- biogaz – zgodnie z wytycznymi projektanta, obowiązującymi przepisami i normami.

7.19.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.19.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.19.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół. Warunki rozliczenia Zadania reguluje Umowa.

7.19.10. Dokumenty związane

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie
- PN-EN 1775:2001 Dostawa gazu. Przewody gazowe dla budynków. Maksymalne ciśnienie robocze ≤ 5 bar. Zalecenia funkcjonalne

- PN-EN 12261:2005 Gazomierze. Gazomierze turbinowe
- PN-EN 12480:2005 Gazomierze. Gazomierze rotorowe
- PN-EN 12327:2004 Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne
- PN-M-34507:2002 Instalacja gazowa. Kontrola okresowa
- PN-EN ISO 6326-3:2005 Gaz ziemny. Oznaczanie związków siarki. Część 3: Oznaczanie siarkowodoru, siarki tiolowej i siarki w postaci tlenku siarczku węgla metodą potencjometryczną
- PN-EN ISO 6974-1-6:2006 Gaz ziemny. Oznaczanie składu metodą chromatografii gazowej z oszacowaniem niepewności.
- PN-91/M-34501: Gazociągi i instalacje gazownicze Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- PN-92/M-34503: Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby gazociągów
- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne.
- PN-EN 998-2:2004 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
- PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-B-10729: 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 1917: 2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-B-24620: 1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-C-89221:1998 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U).
- PN-80/H-74219: Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania.
- PN 74/C-89200: Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- PN-92/M-34031 - Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
- PN-91/B-10405 - Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-85/B-02421 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów. Wymagania i badania.
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.20. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż urządzeń technologicznych, wyposażenia technologicznego i rozruch (WWiORB-19)

7.20.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.20.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-19 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie montażu urządzeń technologicznych, wyposażenia technologicznego i rozruchu, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*”*.

7.20.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-19) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie montażu urządzeń technologicznych, wyposażenia technologicznego i rozruchu ujętych w punkcie poniżej.

7.20.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie montażu urządzeń technologicznych, wyposażenia technologicznego i rozruchu dla obiektów objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia:

7.20.1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.20.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga pisemnej akceptacji Zamawiającego.

7.20.2. Materiały

Wszystkie materiały do wykonania instalacji technologicznych przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, a także dostosowane do warunków i środowiska pracy.

Wszystkie materiały i urządzenia przed zabudowaniem będą podlegały weryfikacji przez Zamawiającego. Materiały i urządzenia spełniające wymagania stawiane w PFU, WWiORB, DT normach i przepisach podlegać będą pisemnemu zatwierdzeniu przez Zamawiającego. W przypadku zabudowy przez Wykonawcę elementów niespełniających wymogów zawartych w choćby w jednym z wyżej wymienionych dokumentów, Wykonawca winien liczyć się z ryzykiem wstrzymania prac i demontażu zabudowanych elementów. Demontaż ten Wykonawca wykonywać będzie własnym staraniem i na własny koszt. Wszelkie opóźnienia powstałe w wyniku konieczności demontażu materiałów i urządzeń niespełniających wymagań Kontraktu będą traktowane jako powstałe z winy Wykonawcy.

7.20.2.1. Wymagania dla materiałów do wykonania instalacji technologicznych

Źródła pozyskania materiałów

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

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

Materiały niejednakowe

Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te muszą być tak dobrane, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 miliwoltów. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu, którą należy uzgodnić z Zamawiającym.

Wszystkie materiały i ich wykończenia będą posiadały przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych – zwraca się uwagę na agresywne środowisko oczyszczalni. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych będą tak dobrane, by ich właściwości nie uległy zmianie w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Wykończenie

Wszystkie pokrywy, kołnierze, połączenia zostaną odpowiednio zlicowane, nawiercone, dopasowane, wydrążone, zamontowane, zfazowane (jeśli zajdzie taka konieczność) zgodnie z obowiązującymi najwyższymi standardami jakości. Podobnie, wszystkie pracujące elementy omawianej instalacji i inne przyrządy, zostaną w sposób dokładny dopasowane, wykończone, zamontowane i wyregulowane. Sposób wykończenia zostanie dostosowany do warunków panujących w miejscu montażu danego elementu.

Staliwo

Elementy wykonane ze staliwa powinny być wolne od skaz, zgorzelin i śladów uderzeń.

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do zatwierdzenia zestawienie klas materiałów użytych do wyrobu danych elementów.

Żeliwo

Wszystkie elementy wykonane z żeliwa szarego i sferoidalnego powinny być odpowiedniej klasy. Wszystkie odlewy muszą być pozbawione pęcherzy gazowych, skaz i pęknięć.

Wykonawca wymieni wszystkie odlewy, które w ocenie Zamawiający wizualnie różnią się od wyrobu klasy pierwszej lub z innego powodu nie są najwyższej jakości, mimo, że elementy te przeszły próby hydrauliczne i inne testy. Nie dopuszcza się obecności żadnych zaślepień, wypełnień, zgrzewów i zapieczeń na odlewach.

Brąz

Wyroby z brązu wykonane powinny być z mocnego i wytrzymałego, pozbawionego cynku, stopu, zgodnie z normą.

Aluminium i stopy aluminium

Z uwagi na korozyjność środowiska, użycie aluminium i jego stopów wymaga w każdym przypadku pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego I dopuszczalna jest poza obszarem obiektów oczyszczalni, np. jako słupy oświetleniowe, itp.

Stopy aluminium powinny odpowiadać stopom używanym do celów związanych z produkcją morską, czyli takich, w których głównym składnikiem jest magnez.

Wszystkie szczegóły dotyczące składu każdego stopu zostaną przedłożone Zamawiającemu do zatwierdzenia, przed rozpoczęciem ich produkcji.

Elementy zanurzone lub czasowo znajdujące się w zanurzeniu nie mogą być wykonane z aluminium lub jego stopów.

Stal nierdzewna i kwasoodporna
Stal nierdzewna użyta w instalacji będzie gatunku co najmniej OH18N9 według PN-EN 10088-2:2014-12 – stale odporne na korozje – norma wieloarkuszowa. Użyte w tekście specyfikacji oznaczenie 1.4301 lub AISI304 oznacza stal nierdzewną, a 1H18N9T, 1.4404 lub AISI316L – stal kwasoodporną (w miejscach szczególnie narażonych na korozję Zamawiający preferuje stosowani stali klasy ANSI 316L).

Stal niestopowa
Należy zastosować stale gatunków St3S, St3SX, St3SY i R35. Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy. Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji wykonać przy pomocy spawania używając elektrod EA 1.46.

Stale niskostopowe
Należy zastosować stale gatunków 18G2, 18G2A i R45. Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy. Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji wykonać przy pomocy spawania używając elektrod EA 1.46 i EB 1.50.

Miękkie drewno do robót ciesielskich
Miękkie drewno do wykorzystania w elementach innych niż konstrukcyjne powinno odpowiadać klasie odpowiadającej celom, dla których jest przeznaczone. Zawartość wilgoci w momencie montażu nie może przekraczać 20%, w celu zapewnienia odpowiedniej pracy oraz nadania wymaganej pozycji elementom konstrukcyjnym.

7.20.2.2. Urządzenia

Wszystkie maszyny i urządzenia wchodzące w skład instalacji technologicznych przeznaczone do zainstalowania w ramach prowadzonej inwestycji będą maszynami i urządzeniami najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót zgodnie z PFU i Dokumentacją Projektową. Będą one fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi oraz posiadać odpowiednie atesty.

Maszyny i urządzenia winny być dostarczone kompletne, z wyposażeniem i osprzętem do zamontowania jako indywidualne jednostki funkcjonalne. W ramach Umowy wszystkie dostarczone maszyny i urządzenia podłączone zostaną do systemów i instalacji elektrycznych, automatyki i sterowania. Wykonawca przedstawi listę wszystkich maszyn i urządzeń. Maszyny i urządzenia mechaniczne należy dobrać tak, aby były przystosowane do pracy ciągłej, (24 godz./doba) dla warunków panujących na terenie oczyszczalni.

Nie dopuszcza się stosowania urządzeń będących prototypami – dla każdego z urządzeń Wykonawca wykaże minimum trzy obiekty referencyjne – różne oczyszczalnie, w których dane urządzenia znajdują się w ruchu (nie są urządzeniami rezerwowymi, awaryjnymi, są wyłączone z eksploatacji, itp.).

Powyższy zapis nie dotyczy mieszadła do komory fermentacji. Ze względu na charakterystykę obiektu mieszadło każdorazowo jest dobierane indywidualnie.

7.20.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

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

Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do wykonania robót proponuje się użyć następującego sprzętu:

- Dźwig samojezdny.
- Zgrzewarki do wykonywania połączeń rurowych.
- Wiertnice do wykonywania otworów w przegrodach i ścianach żelbetowych.
- Inny drobny sprzęt pomocniczy.

7.20.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w Umowie.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie terenu budowy, jak i poza nim. Środki transportowe, poruszające się po drogach 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.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju maszyn i urządzeń technologicznych, ich gabarytów, wagi, wrażliwości na działanie warunków atmosferycznych, technologii załadunku i wyładunku oraz odległości transportu.

Maszyny i urządzenia technologiczne oczyszczalni powinny być transportowane i składowane zgodnie z instrukcjami producenta.

Środki transportu użyte przez Wykonawcę do wykonania robót podlegają akceptacji Zamawiającego.

Zabezpieczenie urządzeń i osłona podczas transportu

Przed wysłaniem z miejsca produkcji każde urządzenie zostanie odpowiednio zabezpieczone powłokami ochronnymi lub innymi środkami zabezpieczającymi przed korozją i innym przypadkowym uszkodzeniom w czasie transportu, magazynowania i montażu. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za takie zabezpieczenie Urządzeń, aby dotarły one na Plac Budowy w stanie nienaruszonym. Wszystkie urządzenia i instalacje należy umieścić w opakowaniach i kontenerach najwyższej jakości. Urządzenia należy zapakować w taki sposób, aby były one odporne na wszelkie uszkodzenia podczas ich transportu. Opakowania muszą być przystosowane do wielokrotnego wyładunku i transportu drogą powietrzną, morską i lądową oraz do magazynowania na wypadek opóźnień podczas przewozu. Skrzynie służące do transportu wykonane powinny być z litej płyty. Wyklucza się użycie opakowań zbitych z pojedynczych elementów.

Należy podjąć środki ostrożności w celu ochrony ostrych krawędzi Urządzeń oraz odsłoniętych powierzchni mających kontakt z wilgotnym podłożem. Miejsca te należy osłonić opakowaniem zaimpregnowanym substancją o właściwościach antykorozyjnych lub użyć pochłaniaczy wilgoci, odpornych na łuszczenie i przecięcie w przypadku przesunięcia ładunku w czasie transportu. Opakowanie oraz impregnaty powinny zachowywać swe właściwości przez okres dwunastu miesięcy.

Wieka skrzyń oraz wewnętrzne listwy spajające opakowanie powinny być łączone za pomocą śrub a nie gwoździ. Metalowe okucia (obręcze) skrzyń należy zaplombować w miejscu styku obu końców i, jeśli nie są wykonane z materiału odpornego na korozję – pomalować.

Zawartość takiej skrzyni należy przywiązać lub trwale umocować przy pomocy podpór lub skrzyżowanych listew. Nie stosować drewnianych klocków, chyba, że zostały one trwale umocowane. Wszystkie podpory i listwy mocujące powinny być dodatkowo zabezpieczone klinami przymocowanymi do skrzyni u dołu i u góry tak, by kliny te jednocześnie tworzyły występ, na którym podpory spoczywałyby. Po zapakowaniu urządzeń skrzynie należy ustawić w pozycji pionowej po to, aby upewnić się, że zawartość nie przesuwa się.

W przypadku konieczności przymocowania części Urządzeń do ścian skrzyni, należy zastosować duże podkładki w celu rozłożenia nacisku na większą powierzchnię, a drewno wzmocnić należy przy pomocy materiału wyściełającego.

Papier wodoodporny i filcowa wykładzina powinny zachodzić na siebie w miejscu szwu tworząc zakład. Obudowa skrzyni powinna być zaopatrzona w otwory wentylacyjne.

Otwarte końce rur, zaworów i innej armatury zostaną zabezpieczone taśmą klejącą bądź uszczelkami, a następnie drewnianymi krążkami z zamocowanymi śrubami (nie do wykorzystania na Placu Budowy). Dopuszcza się zastosowanie innego sprawdzonego zabezpieczenia. Rękawy i kołnierze wykonane z materiałów elastycznych należy powiązać drutem. Skrzynie zawierające gumowe uszczelki, śruby i inne niewielkie części nie powinny ważyć więcej niż 500 kg brutto.

Wszystkie przekaźniki, aparatura, itp. urządzenia podczas transportu będą zabezpieczone śrubami i mocowaniami w celu uniknięcia przesunięcia lub poluzowania ruchomych elementów. Zabezpieczenia te będą czytelnie oznakowane i pokryte farbą w kolorze czerwonym. Ich zastosowanie należy opisać w instrukcji obsługi.

Prefabrykaty z metalu i ze stali, ruraż i armatura nie pakowana w skrzyniach powinny zostać oznakowane w podobny sposób. Dodatkowo, co dziesiąty taki sam element powinien zawierać namalowane farbą oznaczenia charakteryzujące przesyłkę. Jeśli w opinii Zamawiającego nie można nanieść stosownych oznaczeń na przewożonych materiałach, powinny one zostać wybite na metalowych plakietkach przyczepionych drutem do ww. materiałów. Plakietka powinna być umieszczona w widocznym miejscu i spoczywać na płaskiej powierzchni oznakowanego materiału.

Elementy typu napędy elektryczne, włączniki, urządzenia kontrolne, układy PLC, panele, elementy maszyn, itp. powinny być szczelnie owinięte aluminiowym lub polietylenowym opakowaniem, zaplombowanym w miejscu zamknięcia. Wszystkie części instalacji zostaną przejrzyście oznakowane w celu identyfikacji na liście przewozowej, w polskiej wersji językowej.

Wszystkie skrzynie, paczki, itp. zostaną czytelnie oznakowane. Oznakowanie, odporne na działanie wody, umieszczone na zewnętrznych powierzchniach skrzyń, zawierać będzie informację nt. ciężaru, sposób podnoszenia i miejsce zaczepiania pasów do jego podnoszenia,

a także znak charakteryzujący ładunek, służący do identyfikacji na liście przewozowej i w odpowiednich dokumentach przewozowych.

Skrzynie opatrzone zostaną nazwą Wykonawcy i nazwą miejsca przeznaczenia. Napisy te wykonane zostaną od szablonu lub czytelnie wypisane czerwoną lub czarną wodoodporną farbą i utrwalone lakierem lub szelakiem w celu ochrony przed zamazaniem podczas przewozu.

Każda klatka do przewozu towaru lub pakunek powinien zawierać listę przewozową umieszczoną w wodoszczelnej kopercie. Dwie kopie listy, przed wysłaniem przesyłki przekazane zostaną Zamawiającemu. Wszystkie przewożone elementy powinny zostać oznakowane w celu szybkiej identyfikacji na liście przewozowej.

Koszty materiałów i opakowań niezbędnych do bezpiecznego transportu urządzeń na miejsce przeznaczenia spoczywają na Wykonawcy i zawierają się w Wynagrodzeniu Wykonawcy.

Zamawiający może zażyczyć sobie nadzoru i zatwierdzenia procedury pakowania urządzeń, lecz cała odpowiedzialność za przygotowanie ładunku do transportu spoczywa na Wykonawcy. Taki nadzór nie uwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za jakiekolwiek straty lub uszkodzenia powstałe na skutek wadliwego zapakowania urządzeń.

Obchodzenie się z rurami i armaturą
Wykonawca dopełni wszystkich starań, aby w sposób właściwy postępowano z elementami nie przewożonymi w skrzyniach do transportu. W celu ochrony powierzchni tych elementów należy zastosować sznur nylonowy i drewniane opakowania.

Zawiadomienie o przesyłce
Wykonawca prześle wiadomość o wysłaniu przesyłki przedstawicielowi Zamawiającego na Placu Budowy. Obie strony o tym fakcie muszą dowiedzieć się najpóźniej dwa tygodnie przed spodziewanym nadejściem przesyłki.

Rozładowanie urządzeń
Wykonawca zorganizuje rozładunek dostarczonych urządzeń na placu budowy lub w magazynie i ponosi odpowiedzialność za jakiekolwiek uszkodzenia powstałe w czasie prowadzonego rozładunku.

7.20.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU i WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Umowy, DT, PFU i WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, maszyny i urządzenia i ich elementy powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Warunki Umowy i wymagania Zamawiającego należy rozpatrywać w połączeniu z materiałami odnoszącymi się do nich.

Jakość
Wszystkie materiały i urządzenia powinny być fabrycznie nowe i najlepszej jakości.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zapewnienie całkowitej zgodności dostarczanych instalacji elektrycznych i automatyki z wyposażeniem i urządzeniami mechanicznymi.

Każde urządzenie lub jego komponent powinny być sprawdzone w działaniu w zastosowaniach podobnej natury i w warunkach przynajmniej takich, jak w planowanych robotach. Zamawiający będzie miał prawo zażądać od Wykonawcy umotywowania wyboru dostarczanych urządzeń. W przypadku, jeśli zostanie udowodnione, że materiał lub urządzenie są jakości gorszej niż wymagana, Wykonawca będzie musiał dokonać niezbędnych zmian na swój koszt – dostarczyć odpowiadające wymaganiom, a usunąć niewłaściwe.

Urządzenia i sprzęt Wykonawcy przeznaczony do pracy na zewnątrz powinien być odporny na działanie warunków atmosferycznych.

Należące do urządzeń wyposażenie, urządzenia i aparatura kontrolno-pomiarowa (AKP) powinny być zlokalizowane i montowane w miejscach i pozycjach zapewniających zalecane warunki pracy. Tam gdzie konieczne urządzenia powinny być zadaszone.

Montaż i rozruch instalacji (urządzeń)
Prace montażowe realizowane będą zgodnie z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu urządzeń, dokonane zostanie staraniem i na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Zamawiającym 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. Brak uwzględnienia w harmonogramie robót przestojów prac budowlanych i wynikające z tego powodu opóźnienia w realizacji przedmiotu Zamówienia, będą traktowane jako powstałe z winy Wykonawcy.

Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac – przekazane protokolarnie Zamawiającemu, wraz z opisem ich zastosowania i urządzenia, do którego są dostarczone.

Wykonawca zapewni należytą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia urządzeń na plac budowy do momentu przejęcia przez Zamawiającego, potwierdzonego odpowiednim protokołem odbioru robót. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równolegle prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Po zakończeniu całości robót, Wykonawca dokona rozruchu zgodnie z PFU, WWIORB i Umową.

Przekazanie do eksploatacji, zakończenie prac i obsługa urządzeń
Należy spełnić następujące warunki:

Instalacja zostanie przekazana do eksploatacji Zamawiającemu w terminie ustalonym z Zamawiającym, a Wykonawca przez okres zgłaszania wad będzie nadzorować pracę instalacji i w tym czasie wprowadzi wszelkie poprawki i ustawienia niezbędne do właściwej pracy urządzeń.

Gdy w przewidzianym terminie Wykonawca wprowadzi wszelkie niezbędne poprawki, Zamawiający zweryfikuje prawidłowość ich wykonania i po potwierdzeniu prawidłowości ich wykonania zostaną zatwierdzone pisemnie.

Do każdego urządzenia, w miejscu jego montażu zostaną przygotowane i zawieszone na ścianie w widocznym miejscu:

Tablica z listą rutynowych czynności związanych z obsługą urządzenia.

Tablica z listą instrukcji obsługi danego urządzenia.

Wydruk na tablicach powinien być widoczny i przejrzysty, w polskiej wersji językowej.

Certyfikat obsługi urządzenia zostanie zapewniony przez Wykonawcę. Zamawiający zatwierdza instrukcję obsługi urządzenia oraz instrukcje stanowiskowe.

Typizacja
Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno-pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

Stosowanie elementów metalowych
Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal nierdzewna) należy zabezpieczyć przed korozją, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania w przyrządach i przekaźnikach elektrycznych elementów stalowych i żelaznych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

Śruby stalowe użyte w urządzeniach należy poddać galwanizacji metodą tzw. “gorącej kąpieli”. Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału. Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu niezawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję. Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne. Połączenie musi być ze stali nierdzewnej.

Stosowanie drewna
Nie dopuszcza się stosowania drewna.

Roboty mechaniczne
W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji.

Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące
Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane. Dopuszcza się stal czarną wyłącznie w uzasadnionych przypadkach, standardem ma być stal nierdzewna/kwasoodporna – dopasowana do instalacji.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminiowych, wykonane zostaną z tego samego materiału i pozostaną nie pomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nieprzebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego w środowisku nie narażonym na kontakt z wodą lub ściekami zostaną poddane cynkowaniu, a wszystkie odsłonięte powierzchnie należy po złożeniu i dopasowaniu pomalować.

Budowa i skład chemiczny nawiercanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być uzgodnione z Zamawiającym. Umiejscowienie mocowań na istniejących elementach również zostanie uzgodnione z Zamawiającym i Wykonawca stosujący tego typu mocowania zobowiązany jest dostarczyć je na plac budowy, odmierzyć, nawiercić i zamocować.

Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą kształtu sześciennego a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od około połowy średnicy śruby i nie krótsza niż trzy zwoje.

Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

Odkuwki

Szczegóły dotyczące obróbki cieplnej odkuwek o dużych rozmiarach i nazwę ich wykonawcy należy przedstawić Zamawiającemu do zatwierdzenia.

Po obróbce cieplnej, większe elementy odkuwek należy poddać testom metodami ultradźwiękowymi lub rentgenowskimi. Wyklucza się stosowania metod badania elementu polegających na jego niszczeniu.

W przypadku innych odkuwek, należy przeprowadzić testy na wytrzymałość mechaniczną i chemiczną próbek pobranych z obszaru elementu wybranego po konsultacji z Zamawiającym.

Fundamenty i posadowienie urządzeń

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi urządzeń.

Wykonawca, w oparciu o PFU, DT, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia instalacji rurowych, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność – rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych lub elastomerowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

W przypadku konstrukcji stalowych, przed przystąpieniem do prac przy montażu urządzeń, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami DT i WWIORB. Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych. Tolerancje wykonania – zgodnie z obowiązującą normą.

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 pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.

Posadowienie i ustawienie w osi urządzeń
Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie zostanie ustawione we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

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 Zamawiającego. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

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. Metody spawalnicze należy dostosować do łączonych materiałów. Zamawiający wymaga kontroli 100% wykonanych spawów.

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu 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 Zamawiającego przed rozpoczęciem prac.

Elementy spawane będą odpowiadać obowiązującym przepisom zawartym w dokumencie XV-50-56E, wydanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa.

Spawanie stali węglowej

Dopuszcza się w procesie wytwarzania spawanych elementów ze stali węglowej stosowanie spawania ręcznego łukowego elektrodą w otulinie, spawania metodą łuku pod topnikiem, spawanie łukiem krytym w osłonie gazowej, spawania w elektrodzie rdzeniowej, spawania metodą łuku elektrody wolframowej w osłonie gazowej i innych przyjętych metod. Dopuszcza się warsztatowe wykonanie prefabrykatów.

Spawanie stali nierdzewnej

Do spawania stali nierdzewnej zarówno w warunkach warsztatowych, jak i na placu budowy, należy użyć metody spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) lub elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego. W przypadku wykonania warsztatowego dopuszcza się metodę spawania łukiem krytym lub łukiem plazmowym. Niezależnie od przyjętej metody, wewnętrzna strona spawów powinna być chroniona czystym, obojętnym gazem.

W celu zapewnienia wysokiej jakości spawów elementów łączonych, rurażu i innego wyposażenia wykonanego ze stali nierdzewnej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. W przypadku spawania stali nierdzewnej należy spełnić poniższe wymagania:

dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rur podczas budowy instalacji, wymagane jest trawienie spawów,

wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania,

niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji,

nie dopuszcza się użycia piaskowania w przypadku materiałów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Instalacje rurowe

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia oraz warunków i środowiska pracy

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastręczał problemów.

Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń.

Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przejścia przez ściany będą wykonywane mechaniczne.

W przypadku uszkodzenia wierzchniej warstwy rurociągu, powierzchnia ta zostanie oczyszczona, osuszona i pomalowana przynajmniej trzema warstwami farby do otrzymania warstwy ochronnej o grubości identycznej z oryginałem lub wymieniona na nową.

Kształtki przejściowe zamontować na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji.

Końcówka wylotu rurociągu zostanie dopasowana do punktu włączenia do głównego rurociągu przesyłowego sieci zewnętrznej.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość.

Po wyprodukowaniu, wszystkie rury zostaną przetestowane hydraulicznie. W przypadku, gdy konieczne jest zamówienie dodatkowych elementów w późniejszym okresie, również i ta partia materiałów musi przejść stosowne testy.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu.

Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania „luzów” na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, pierścienie dystansowe i karbowane rury by zabezpieczyć pewien margines błędu. Ruraż zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójników i zasuw była jak najmniejsza. Wykonawca naniesie na rysunkach wykonawczych wszystkie bloki oporowe, niezbędne do zakotwienia rurociągów. W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN.

Rurociągi stalowe

Rurociągi stalowe odpowiadać muszą aktualnym normom. Rury te będą rurami bez szwu i wykonane zostaną ze stali poprzez obróbkę plastyczną na gorąco.

Rurociągi stalowe o średnicy wewnętrznej powyżej 80 mm, które zostaną ułożone i zasypane ziemią, powinny być pokryte warstwą zabezpieczającą i owinięte materiałem ochronnych, zaś rurociągi, które ułożone zostaną w kanałach technologicznych należy jedynie pomalować środkiem zabezpieczającym. W obu przypadkach, wewnętrzne powierzchnie rur powinny być pokryte środkiem zabezpieczającym na bazie żywic epoksydowych warstwą o grubości nie mniejszej niż 250 mikrometrów. Warstwa zabezpieczająca położona zostanie również na połączeniach, co uzależnić należy od średnicy rury.

Rurociągi stalowe o średnicach wewnętrznych mniejszych od 80 mm zostaną ocynkowane i pokryte warstwą ochronną.

Rurociągi ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej.
Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali nierdzewnej/ kwasoodpornej wykonane zostaną ze stali min. OH18N10 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.

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:
- sprężone powietrze,
- ścieki, osady, mieszanina ścieków i osadów.

Rurociągi z GRP
Specyfikacja dotyczy rurociągów ułożonych w gruncie metodą wykopową oraz montowanych na budowie jako:

- rurociągi tłoczne,
- rurociągi pracujące pod ciśnieniem hydrostatycznym.

Materiał rur i kształtek: GRP.
- ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN1 - PN10 bar,
- zakres średnic DN100 – DN 2700 mm,
- zakres pracy rur –20 ÷ 95°C,
- materiał spełniał będzie wymogi ścieralności określone testem Darmstadt.

Połączenia:
- na łączniki nasuwkowe GRP z uszczelnieniem z EPDM,
- połączenia kołnierzowe do łączenia z armaturą i rurociągami z innych materiałów: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10 wykonane z GRP lub stali nierdzewnej.

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:
- osady,
- mieszanina ścieków i osadów.

Rurociągi z PE
Specyfikacja dotyczy rurociągów ułożonych w gruncie jako:
- rurociągi tłoczne (współpracujące z pompowniami),
- rurociągi pracujące pod ciśnieniem hydrostatycznym (syfonowe).
- Materiał rur i kształtek: PEHD – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu. Rury SDR11; Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.
- Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:
    - ścieki oczyszczone (woda technologiczna),
    - osad.

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

Podpory rurociągów i armatury

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

Tam, gdzie jest to możliwe należy zastosować połączenia elastyczne zamocowane opaskami lub inne układy przejmujące wzdłużne naprężenia w rurociągach po to, aby ograniczyć do minimum stosowanie zamocowań na ślepych odgałęzieniach, trójnikach i zaworach. Wykonawca wskaże na rysunkach wykonawczych, jakie bloki oporowe są niezbędne do zamocowania instalacji.

Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie. Preferuje się stosowanie elementów odlewanych.

Zabrania się podpierania rurociągów przechodzących przez podłogi lub ściany w miejscach przejścia, z wyjątkiem tych, zatwierdzonych przez Zamawiającego.

Wszystkie wsporniki i mocowania wykonane zostaną z elementów ocynkowanych lub stali nierdzewnej/ kwasoodpornej zgodnie z zapisami niniejszej ST. Dla przewodów nierdzewnych/ kwasoodpornych stosować podparcia z identycznego materiału.

Tabliczki identyfikacyjne

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

Wszystkie urządzenia i ich napędy elektryczne mają być wyposażone w grawerowane tabliczki znamionowe ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, umieszczone w miejscach, gdzie mogą być łatwo odczytywane, przymocowane w sposób trwały. Tabliczki powinny zawierać nazwę producenta, typ, rok produkcji, numer fabryczny i podstawowe dane techniczne. Napisy tekstowe powinny być w języku polskim. Urządzenia pracujące w zanurzeniu powinny mieć dodatkową tabliczkę w dostępnym miejscu.

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

Siłowniki elektryczne

Tam, gdzie jest to wymagane, zastawki i zasuwy obsługiwane będą przy pomocy siłowników elektrycznych zintegrowanych z rozrusznikiem.

Każdy siłownik będzie w pełni wodoszczelny i zostanie wyposażony w grzałkę przeciw kondensacji, wyłączniki krańcowe i wyłączniki momentu obrotowego.

Wszystkie lokalne regulatory zostaną zabezpieczone zamykaną osłoną.

Wielkość każdego siłownika zostanie odpowiednio dopasowana. Siłowniki będą posiadały opcję ciągłego wzorcowania. Mechanizm siłownika każdej zastawki musi być w stanie otworzyć lub zamknąć wrota w warunkach różnicy poziomów równej maksymalnemu roboczemu ciśnieniu.

Przekładnia musi być smarowana olejem lub smarem i powinna być przystosowana do montażu w każdym ustawieniu.

Powinna być przewidziana możliwość alternatywnej obsługi ręcznej. Rozmiary pokrętła wraz z przekładnią z przełożeniami redukującymi siłę (o ile jej zastosowanie będzie wskazane) będą

pozwalały na bezproblemową ręczną obsługę prowadzoną przez jedną osobę. W trakcie prowadzonej ręcznej obsługi urządzenia, nastąpi samoczynne rozłączenie jego napędu elektrycznego. Podczas operacji zamykania pokrętło będzie przekręcane zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara. Pokrętła zostaną opatrzone czytelnymi napisami "OTWIERAĆ" i "ZAMYKAĆ" oraz strzałkami wskazującymi kierunek otwierania i zamykania. Obrzeże pokrętła zostanie wygładzone.

Wszystkie siłowniki z wyjątkiem zastawek z unoszonym wrzecionem zostaną wyposażone we wskaźniki pełnego otwarcia/zamknięcia zastawki. Należy zamocować przezroczystą osłonę chroniącą gwint podnoszonego wrzeciona.

Wszystkie ruchome wrzeciona, przekładnie i wrzecienniki zostaną wyposażone w punkty smarowania.

Manometry i wakuometry

Przyrządy pomiarowe zostaną zainstalowane na wszystkich pompach po ich stronie tłocznej i na wszystkich dmuchawach zarówno po stronie ssącej jak i tłocznej lub zgodnie z rysunkami technicznymi a także na wszystkich innych urządzeniach (jeśli zachodzi taka konieczność).

Należy zastosować manometry sprężynowe uznanego producenta, o skali dokładności +/- 2%. Zostaną one zamocowane bezpośrednio i na jednakowym poziomie po stronie tłocznej i ssącej każdej pompy suchostojącej. Urządzenia pomiarowe mogą być chronione zaworami typu przeponowego i dodatkowo zabezpieczone rurkami syfonowymi. Nie należy montować urządzeń pomiarowych na przewodach spustowych powietrza ani na pomocniczych przewodach zasysających.

Wszystkie liczniki przyrządów pomiarowych posiadać będą posiadać skalę ułożoną koncentrycznie na tarczy o średnicy 150 mm. Podziałka przyrządu sporządzona zostanie w taki sposób, aby miernik w sposób ciągły nie wskazywał wartości powyżej 60% wartości maksymalnej na skali.

Należy zastosować manometry z rurką Bourdona z ruchomymi elementami wykonanymi ze stali nierdzewnej. Mechanizmy przyrządów pomiarowych będą oddzielone od medium, którego parametry mierzą przy pomocy membrany lub kapsułki i zostaną wypełnione olejem silikonowym.

Wszystkie ciśnieniomierze wyposażone zostaną w ograniczniki tłumiące wahania ciśnienia.

Przed dostarczeniem na plac budowy wszystkie ciśnieniomierze zostaną przetestowane. Certyfikat każdego ciśnieniomierza, zaświadczający o jego wymaganej dokładności wskazania, zostanie przesłany Zamawiającemu. Kolejne kopie Certyfikatu zostaną załączone w instrukcjach obsługi.

Sprzęgła elastyczne

Sprzęgła elastyczne mają spełniać cały szereg powierzonych im funkcji.

Połączenia wymagające zabezpieczenia olejem powinny być elastyczne, w całości wykonane z elementów metalowych.

Główne połączenia składać się będą ze złożonego układu sworzni i tulei. W układzie takim znajduje się przynajmniej sześć tulei, z których każda posiada wewnętrzną małą tuleję obracającą się na sworzniu (tuleje nie będą miały bezpośredniej styczności ze sworzniami). Wszystkie sworznie będą posiadały wieńce, umożliwiające ich właściwe usadowienie i bezpieczne zamocowanie na piastach.

Piasty należy mocno wcisnąć na wał i zabezpieczyć kluczem z rękojeścią.

Sprzęgła zostaną dostarczone w dopasowanych do siebie kompletach. Przed ich dostarczeniem na plac budowy zostaną one fabrycznie obrobione, wyważone i oznakowane.

Wszystkie połączenia sprzęgłowe zostaną całkowicie sprawdzone pod kątem ustawienia w jednej osi. Wykonawca dostarczy wszystkie niezbędne narzędzia służące do sprawdzenia osiowego ustawienia.

Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe ustawienie trwałych połączeń na śruby. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu proponowaną metodę osiowego ustawiania połączeń do zatwierdzenia. W szczególności, metody regulacji ustawienia polegające na obracaniu tylko jednej połowy połączenia, nie będą akceptowane. W ramach czynności związanych z osiowym ustawieniem sprzęgieł, należy przeprowadzić próbę końcową "po skręceniu" polegającą na obserwacji ruchu obrotowego sprzęgła.

W przypadku sprzęgieł podatnych, Wykonawca przedstawi pełen opis rozwiązań umożliwiających uzyskanie wymaganej swobody względnych przemieszczeń współpracujących ze sobą wałów podczas przenoszenia momentu obrotowego.

Końcowe ustawienie sprzęgła przeprowadzone zostanie przez Wykonawcę w obecności Zamawiającego.

Urządzenia dźwigowe
Urządzenia i instalacje muszą uzyskać aprobatę UDT.

Zestawy dźwigowe będą przystosowane do podnoszenia pojedynczego najcięższego przedmiotu znajdującego się w zasięgu ich pracy. Hak, obracający się swobodnie na przegubie kulowym, będzie posiadał możliwość wysunięcia się do najniższego poziomu w granicach 1,0 m. Jednocześnie należy zapewnić przestrzeń roboczą dla dźwigu poniżej haka tak, aby najwyższy element podnoszonego urządzenia mógł być uniesiony o jeden metr.

Przewiduje się zastosowanie żurawi obsługiwanych ręcznie lub z napędem elektrycznym. Na wyposażeniu znajdą się suwnice i wyciągi, przekładnie z napędem elektrycznym oraz instrukcje obsługi i inne niezbędne elementy jak: śruby, podkładki sprężyste, mocowania, itp.

Żurawie z napędem elektrycznym dostarczone zostaną wraz z płaskimi linami na zawieszeniu z wałeczków, urządzeniami sterującymi i przekładniami napędu, pozwalającymi na przemieszczanie się w obu kierunkach poziomych z prędkością 15 m/min. Prędkość podnoszenia wykosić będzie ok. 2 m/min a prędkość pełzania – ok. 0,2 m/min. Materiał, z którego zostaną wykonane liny należy dobrać do środowiska, w jakim będzie pracowało dane urządzenie.

Dźwigi z napędem elektrycznym obsługiwane będą z poziomu terenu przy pomocy przenośnego pilota połączonego kablem z wózkiem suwnicy lub podciągiem. Pilot umożliwi sterowanie ruchem i prędkością dźwigu w każdym kierunku.

Łożyska i środki smarne
Rozmiar łożysk należy dobrać, przyjmując, że czas ich pracy w zadanych warunkach wynosić będzie 100.000 godzin roboczych.

Łożyska należy odpowiednio nasmarować i właściwie zabezpieczyć przed ingerencją wilgoci, kurzu i piasku oraz szczególnych warunków klimatycznych panujących w otoczeniu.

Wszystkie łożyska kulowe i rolkowe, łącznie z tymi uszczelnionymi na stałe, powinny być przystosowane do smarowania ciśnieniowego a odpowiednie smarownice ciśnieniowe zostaną dostarczone. Łożyska użyte w silnikach i urządzeniach zatapialnych nie będą smarowane ciśnieniowo.

Do wszystkich punktów smarowania zapewniony zostanie łatwy dostęp. Jeśli będzie to konieczne, należy zamontować platformy umożliwiające dostęp do takich punktów.

Rodzaj użytego środka smarnego i okres smarowania (powinny one być jak najrzadsze) dla każdego elementu urządzenia powinien zostać zaznaczony na harmonogramie prac konserwacyjnych i załączony w Instrukcjach Obsługi.

Lista zalecanych środków smarnych i ich zamienniki powinny zostać zamieszczone w Instrukcjach Obsługi.

Wszystkie zastosowane łożyska musza być znormalizowane – dostępne u różnych producentów.

Przekładnie

Zastosowane przekładnie zostaną całkowicie obudowane. Solidnie wykonane, będą się nadawały do ciągłej pracy w ciężkich warunkach. Wyposażone zostaną w kulowe i/lub wałkowe łożyska. Łożyska stożkowe zostaną zastosowane wówczas, gdy pojawi się konieczność zrównoważenia występującego obciążenia wzdłużnego.

Koła przekładni wykonane zostaną z wysokiej jakości odlewów stalowych, dokładnie wyfrezowane, odpowiednio wzmocnione i umieszczone z wysoką dokładnością. Zapewni to optymalną eksploatację przekładni oraz jej długą żywotność.

Uszczelnienia o przedłużonej żywotności, chroniące przed wydostaniem się smaru i wniknięciem kurzu, piasku i wilgoci, zostaną założone na wejściu i wyjściu wału. Rury i otwory odpowietrzników zostaną uszczelnione przed przeniknięciem zanieczyszczeń smarów.

Zastosowane zostaną wzierniki do sprawdzania poziomu oleju z zaznaczonym minimalnym i maksymalnym poziomem. Wzierniki zamontować w miejscu umożliwiającym łatwą kontrolę. Dostarczone zostaną zamknięcia wlewów oleju i korki spustowe.

Wykonawca upewni się, że środek smarny wprowadzony do urządzenia i wyspecyfikowany w instrukcji obsługi, nadaje się do długotrwałej eksploatacji w temperaturze otoczenia do 55°C bez niebezpieczeństwa jego przegrzania.

Chłodzenie realizowane będzie na zasadzie konwekcji, bez stosowania jakichkolwiek tarcz chłodzących lub wentylatorów. Możliwe jest zastosowanie innego dopuszczalnego chłodzenia.

Obudowa skrzyni musi być tak skonstruowana, aby możliwy był łatwy dostęp w celach serwisowych.

Przekładnie zaopatrzone zostaną w szczegółowe dane techniczne, łącznie z maksymalną prędkością obrotową wału, moc na wyjściu i temperaturą otoczenia.

Przekładnie spełniać będą poniższe zalecenia:

- założona temperatura otoczenia zawiera się w przedziale do 55°C,
- poziom hałasu przy 120% wykorzystania mocy na wyjściu i przy temperaturze otoczenia 55°C nie może przekroczyć 80 dB w odległości 1 m,
- przekładnie posiadać będą żywotność dwukrotnie wyższą od żywotności przyporządkowanych im łożysk, pracujących w podobnych obciążeniach.

Wytłumienie hałasu

Wszystkie urządzenia powinny pracować cicho. Poziom hałasu w pomieszczeniach nie powinien przekraczać 85 decybeli (+5% na hałasy spoza spektrum częstotliwości słyszalnych, mierzonych w środku pasma). Hałas mierzony będzie z odległości 3 m od urządzenia podczas jego startu, pracy i zatrzymywania. Poziom hałasu na zewnątrz budynków nie może przekraczać 60 decybeli (+5% na hałasy spoza spektrum częstotliwości słyszalnych, mierzonych w środku pasma). Pomiar prowadzony będzie z odległości 3 m

od ściany zewnętrznej budynku. Pomiary poziomu hałasu przeprowadzone zostaną na placu budowy, po zakończeniu prac montażowych celem sprawdzenia, czy instalacja spełnia wymogi dot. głośności. Urządzenie nie spełniające ww. normatywów zostanie odrzucone, chyba, że zostanie poddane stosownej modyfikacji na koszt Wykonawcy do dnia odbioru instalacji. Poziom hałasu będzie odpowiadał dopuszczalnym poziomom określonym w przepisach.

Poziom hałasu emitowany przez urządzenia zabudowane w głównym budynku muszą zapewniać niższy poziom hałasu – nie wpływający na warunki pracy i pobytu w pomieszczeniach biurowych i zaplecza.

Malowanie i ochrona metalu

Wszystkie elementy wyposażenia należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy Umowy spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych pokryć ochronnych na dostarczanych przez nich produktach.

Wszystkie połyskujące części metalowe, przed transportem zostaną pokryte odpowiednią warstwą ochronną i właściwie zabezpieczone na czas transportu na Plac Budowy. Po ich zamontowaniu zostaną one starannie wyczyszczone.

Cynkowanie

Proces cynkowania odbywać się będzie poprzez „gorącą kąpiel" cynkową.

Należy zwrócić uwagę na cynkowane drobne elementy. Wprowadzone zostanie odpowiednie zabezpieczenie polegające na wypełnianiu, odpowietrzaniu i płukaniu podzespołów zawierających puste przestrzenie. Otwory wentylacyjne zostaną odpowiednio zaczopowane po zakończeniu cynkowania.

Wszelkie usterki na powierzchni stali, takie jak zarysowania, rozwarstwienia powierzchni, obtarcia i fałdy należy usunąć. Wszelkie wiercenia, przecięcia, spawy, ukształtowania i końcowa obróbka zostanie wykonana przed ocynkowaniem elementu. Powierzchnia elementu stalowego, przed ocynkowaniem, musi być wolna od nagaru po spawaniu, farby, oleju, wosków i podobnych zanieczyszczeń. Elementy te należy poddać kąpieli w rozcieńczonym kwasie siarkowym lub solnym po uprzednim opłukaniu wodą i kąpieli w kwasie fosforowym. Następnie muszą zostać dokładnie umyte, przetrzymane w piecu grzewczym i zanurzone w roztopionym cynku i wyszczotkowane po to, aby cała powierzchnia metalu została dokładnie i równomiernie pokryta a przyrost masy po zanurzeniu w kąpieli wynosił minimum 610 g/m^2 powierzchni cynkowanej (z wyjątkiem rur, w przypadku których minimalny przyrost masy wynosi 460g/m^2).

Po wyjęciu z kąpieli, nowa powierzchnia powinna być gładka, jednolita, bez nieosłoniętych miejsc, grudek, pęcherzy i pozostałości topników, popiołu. Krawędzie powinny być czyste a powierzchnie jaśniejące.

Śruby, nakrętki i podkładki również powinny być poddane kąpieli cynkowej a następnie odwirowane. Przed cynkowaniem nakrętki powinny zostać nagwintowane do rozmiaru większego o około 0,4 mm zaś gwinty naoliwione, aby możliwe było ręczne nakręcenie całej nakrętki na śrubę.

Do rozładunku i montażu należy używać nylonowych pasów. Elementy ocynkowane magazynowane w miejscu produkcji lub na Placu Budowy, układać należy w taki sposób, aby zapewnić odpowiednią wentylację wszystkich powierzchni i aby uniknąć powstawania nalotu na skutek pojawienia się wilgoci.

Niewielkie powierzchnie ocynkowane, które uległy uszkodzeniu należy naprawić poprzez:

- Oczyszczenie powierzchni każdego spawu z nalotu i dokładnie wyczyścić szczotką

drucianą by otrzymać czystą powierzchnię.
– Nałożenie dwóch warstw wzbogaconej cynkiem farby (nie mniej niż 90% cynku na wysuszonej powierzchni) lub przyłożenie pręta lub proszku ze stopem cynku do uszkodzonej powierzchni i jej podgrzanie do temperatury 300 °C.

W przypadku, gdy powierzchnie ocynkowanych elementów stalowych narażone są na kontakt z agresywnymi roztworami i czynnikami atmosferycznymi, otrzymają one dodatkową ochronę w postaci powłok malarskich.

Poniżej opisano wymagania dla maszyn i urządzeń, które będą zastosowane przy modernizacji i rozbudowie oczyszczalni, a które mogą być pozyskiwane od wielu różnych producentów. Dla pozostałych maszyn i urządzeń, wymagania techniczne nie zostały określone z uwagi na ich „autorski", specyficzny charakter nadany im przez wytwórcę.

Wymagania ogólne
Poniżej przedstawiono ogólne wymagania:
- Wszystkie urządzenia winny zostać zintegrowane z istniejącymi systemami stosowanymi przez Użytkownika.
- Zasilanie urządzeń ma zostać zrealizowane z nowych rozdzielni.
- Należy zastosować materiały odporne na warunki środowiskowe oczyszczalni.
- Należy uwzględnić konieczność dostarczenia zestawu części zamiennych na okres 1 roku pracy układu.
- Całość urządzeń i układów pomiarowych ma być podłączona do nadrzędnego systemu sterowania i wizualizacji.
- Wszystkie prace związane z wykonywaniem otworów, przejść przez ściany, itp. mają zostać wykonane w technice nieudarowej.
- Zastosowane zasuwy winny być w wykonaniu nożowym, z nożem całkowicie wysuwanym poza światło przewodu.
- Do wykonania elementów stykających się ze ściekami, osadami, gazami i środowiskiem agresywnym należy użyć tworzyw sztucznych (w ziemi) lub stali nierdzewnej kwasoodpornej.
- Należy uwzględnić zabezpieczenia obiektów zagłębionych pod terenem wynikające z poziomu wód gruntowych i ich agresywności.

Wymagania szczegółowe
Szczegółowe wymagania i parametry techniczne urządzeń technologicznych zostały opisane w punktach: **6.3.3 - 6.3.4.23**.

Wykonawca zobowiązany jest min. do:
- Dostarczenia materiałów, maszyn i urządzeń technologicznych zgodnie z wymaganiami ich dokumentacji, PFU i WWIORB oraz warunków zastosowania.
- Zastosowania wyrobów produkcji krajowej lub zagranicznej posiadających aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie instytucje – tam gdzie wymagane.
- Powiadomienia inwestora o proponowanych źródłach pozyskania materiałów, maszyn i urządzeń technologicznych przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.
- Zastosowania urządzeń dostosowanych do ruchu ciągłego.

Wymaga się, stosowanie maszyn i urządzeń technologicznych tej samej grupy pochodzących od jednego producenta.

Wszystkie urządzenia napędzane elektrycznie muszą być dostarczone przez producenta razem z silnikami i skrzynkami przyłączeniowo-sterowniczymi, w obudowach o IP65, z tworzywa

izolacyjnego, w których znajdują się odpowiednie zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo.

Należy stosować urządzenia o łatwo dostępnych częściach zamiennych. Do każdego dostarczanego urządzenia musi być dostarczony również stosowny atest.

7.20.5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót

Wykonawstwo Robót prowadzić zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami prowadzenia robót i BHP. Do urządzenia gotowego dołączyć DTR z wykazem elementów z danymi technicznymi i numerami katalogowymi. Urządzenia montować zgodnie z wytycznymi producenta. Wykonać podłączenia urządzenia do poszczególnych rurociągów. Po dokonaniu montażu należy przeprowadzić rozruch.

Zakres robót związany z dostawami, montażem i rozruchem maszyn, urządzeń i sieci technologicznych w obiektach oczyszczalni ścieków do wykonania w ramach niniejszej Umowy obejmuje:

- Montaż rurociągów technologicznych;
- Dostawę i montaż maszyn i urządzeń;
- Wykonanie zasilania elektrycznego urządzeń;
- Wykonanie instalacji sterowania i automatyki, montaż aparatury AKPiA i wpięcie do systemu sterowania i wizualizacji;
- Sprawdzenie działania napędów urządzeń;
- Sprawdzenie działania systemu sterowania urządzeniami;
- Sprawdzenie prawidłowości przekazywanych sygnałów sterujących;
- Rozruch maszyn i urządzeń:
  a) mechaniczny,
  b) hydrauliczny,
  c) technologiczny.
- Sprawdzenie prawidłowości działania systemu regulacji i monitoringu pracy urządzeń oraz systemu raportów (SCADA).
- Przeprowadzenie szkoleń
- Wykonanie niezbędnych badań, testów i prób potwierdzających prawidłowość działania maszyn i urządzeń oraz osiąganie w wyniku ich działania produktów o wymaganych parametrach
- Zabudowę aparatury kontrolno-pomiarowej i wpięcie jej w system SCADA
- Przygotowanie niezbędnych dokumentów i dokonanie formalnych zgłoszeń do odpowiednich instytucji (m.in. organ architektoniczno-budowlany odpowiedzialny za udzielenie pozwolenia na użytkowanie obiektu, UDT, URE, zakład elektro-energetyczny itp.) Wszelkie zgłoszenia będą dokonywane po uprzedniej pisemnej akceptacji Zamawiającego. Wykonawca będzie działał jako Pełnomocnik Zamawiającego

Rurociągi technologiczne grawitacyjne

Przewody. Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać wymagania PFU, WWIORB, normach i Dokumentacji Projektowej. Grawitacyjne kanały ściekowe należy wykonać z materiałów przewidzianych w DT. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania prób szczelności. Średnica rurociągów winna być dobrana na podstawie obliczeń hydraulicznych i powinna umożliwiać swobodny przepływ medium, z uwzględnieniem zminimalizowania ryzyka powstawania niedrożności. Na rurociągach przewidzieć rewizje (np. w postaci studni) o rozmiarach umożliwiających swobodny dostęp celem przeprowadzenia np. czyszczenia.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +5°C. Przed zakończeniem dnia roboczego, bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zanieczyszczeniem.

Studzienki kanalizacyjne. Rozwiązania materiałowe i wyposażenie studzienek i komór winny spełniać wymagania PFU, WWiORB oraz Dokumentacji Projektowej. Studzienki należy wyposażyć w stopnie złazowe.

Wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś.

Studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce i przygotowanym fundamencie betonowym,

Przejścia rur przez ściany:

- komór należy uszczelnić zgodnie z wymaganiami DT,
- studzienki należy wykonać przy użyciu systemowych kształtek uszczelniających.

Dno studzienek należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Wykończenie kinety i spoczników stanowi zatarcie powierzchni cementem tzw. wypalanka.

Izolacje. Studzienki należy zabezpieczyć z zewnątrz przez zagruntowanie oraz trzykrotne posmarowanie masą bitumiczną.

Komory należy wykonać na izolacji poziomej z folii budowlanej grubości min.0,5mm oraz zabezpieczyć poprzez wykonanie izolacji przeciwwilgociowej.

<u>Rurociągi tłoczne i ssawne</u>
Sposób montażu i układania oraz przejścia przewodów przez ściany obiektów winien być zgodny z instrukcjami producenta.

Średnica rurociągów winna być dobrana na podstawie obliczeń hydraulicznych i powinna umożliwiać swobodny przepływ medium, z uwzględnieniem zminimalizowania ryzyka powstawania niedrożności. Na rurociągach przewidzieć rewizje (np. w postaci studni) o rozmiarach umożliwiających swobodny dostęp celem przeprowadzenia np. czyszczenia. Rewizje winny być wyposażone w odpowiednią armaturę, wykonaną z materiałów odpornych na działanie środowiska, w którym przewidziano ich zabudowę oraz charakteru medium. Armatura ta ma umożliwiać przeprowadzenie prac eksploatacyjnych i serwisowych. Należy przewidzieć zabudowę m.in. zasuw, zaworów czyszczakowych i odpowietrzników. Średnica rurociągów winna być dobrana w taki sposób, aby zoptymalizować ich współdziałanie z dobranymi pompami oraz zapewnić optymalną pracę zarówno pod względem wydajności jak i energochłonności przewidywanych do zabudowy pomp.

Przewody należy układać na rzędnej projektowanej.

Na całej trasie należy zastosować taśmę lokalizacyjną z wkładką stalową łączoną na zaciski. Przewody należy uzbroić w armaturę określoną w Dokumentacji Projektowej.

Połączenie rur należy wykonać za pomocą zgrzewów doczołowych, złączy elektrooporowych lub połączeń kołnierzowych. Połączenie rurociągów PE z rurociągami istniejącymi wykonać

z kształtek w wykonaniu nierozłącznym, zabezpieczającym przed wysunięciem rurociągu PE ze złącza. Połączenia kołnierzowe winny być zabezpieczone taśmą termokurczliwą.

Maszyny i urządzenia technologiczne.
Przed przystąpieniem do robót potwierdzić rozwiązania zawarte w DT u dostawcy technologii.

Rurociągi technologiczne podłączyć do maszyn i urządzeń zgodnie z opracowaniem konstrukcyjnym.

Przejścia rurociągów przez ściany obiektu wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur i przejść szczelnych.

Wymaga się zastosowania przejść szczelnych łańcuchowych.

Montaż maszyn i urządzeń wykonać wg wytycznych producenta urządzeń. Zasilanie elektryczne i sterowanie oraz mocowanie kabli zasilających wykonać na podstawie projektu konstrukcyjnego.

Montaż rurociągów prowadzić po zainstalowaniu urządzeń.

Podczas wykonywania ścian kanałów należy wykonać przepusty kablowe wg projektu konstrukcyjnego. W przepustach pozostawić drut do przeciągnięcia kabli.

Mocowanie maszyn i urządzeń wykonać łącznie z wykonaniem i mocowaniem rurociągów.

Wykonawca winien przewidzieć w swoim harmonogramie realizacji robót czas niezbędny na przeprowadzenie wszystkich prób eksploatacyjnych i rozruchu. Wszelkie opóźnienia wynikające z nieuwzględnienia wymaganej rezerwy czasowej na przeprowadzenie stosownych prób, będą traktowane jako powstałe z winy Wykonawcy.

7.20.6. Rozruch

Zakres Umowy obejmuje wykonanie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego, przeprowadzenie próby eksploatacyjnej oraz przekazanie do eksploatacji.

Sposób przeprowadzenia rozruchu winien uwzględniać uwarunkowania budowy na każdym etapie realizacji robót związane z pełnym wykonaniem Umowy oraz uwarunkowania wynikające z bieżącej eksploatacji dostarczanych systemów, instalacji maszyn i urządzeń oraz utrzymanie ciągłości pracy oczyszczalni.

Celem rozruchu jest uruchomienie nowo wybudowanych i modernizowanych obiektów/instalacji technologicznej oczyszczalni, sprawdzenie tych obiektów oraz zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem i w warunkach pracy awaryjnej oraz ich zintegrowanie z istniejącymi obiektami oraz ciągami technologicznymi oczyszczalni. Ponadto celem rozruchu jest ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy części osadowej/odpadowej oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu stabilizacji/unieszkodliwiania osadów, rozruch musi również wskazać parametry brzegowe poprawnej pracy oraz parametry grożące poważnymi skutkami.

W czasie rozruchu należy sprawdzić instalacje pod obciążeniem przy pełnej kontroli laboratoryjnej parametrów technologicznych oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych oraz biogazu.

Nowo wybudowane i zmodernizowane obiekty oczyszczalni mogą być przekazane do eksploatacji tylko wtedy, gdy będą pracować zadowalająco w odpowiednio długim okresie próbnym pod pełnym obciążeniem osadami ściekowymi, odpadami tzw. kofermentami i biogazowym oraz gdy wszystkie urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ilość osób obsługi i przygotowanie zawodowe pracowników oraz terminy, w jakich wymagane będzie zatrudnienie poszczególnych dodatkowych pracowników, określone zostanie w projekcie rozruchu zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Rozruch zakończy się, gdy próbna eksploatacja oczyszczalni wykaże prawidłową pracę wszystkich urządzeń, maszyn, instalacji i całych ciągów technologicznych, a parametry dla ścieków (biorąc pod uwagę szkodliwe oddziaływanie odcieków i wód nadosadowych) i odpadów stałych będą ustabilizowane i zgodne z założeniami projektowymi. Jako końcową fazę rozruchu ustala się 60 dniową, nieprzerwaną, skuteczną i w pełni zautomatyzowaną (zgodnie z wdrożonymi algorytmami pracy) pracę nowych i zmodernizowanych obiektów/urządzeń technologicznych. Próbę tę będzie realizowała załoga oczyszczalni pod nadzorem kierownictwa rozruchu. Za prawidłowość przeprowadzenia 60 dniowej próby pracy oczyszczalni odpowiada Wykonawca. Wykonawca zapewni odpowiednie przeszkolenie oraz wsparcie załodze oczyszczalni skierowanej do pracy przy przedmiotowej próbie. Przed rozpoczęciem próby eksploatacyjnej (gwarancyjnej) Wykonawca powiadomi Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia takowej próby. Na okres przeprowadzania próby Wykonawca winien zapewnić wszelkie materiały i wyposażenie niezbędne do symulacji różnych warunków pracy części osadowej oczyszczalni, które mogą wystąpić w okresie jej normalnej eksploatacji.

Wykonawca winien zrealizować wszystkie procedury, badania oraz przekazać informacje w zakresie spełniającym wymagania określone w projekcie rozruchu.

Zgodnie z art. 76 ust. 4 ustawy Prawo ochrony środowiska **na 30 dni przed terminem oddania do użytkowania** nowo zbudowanego lub przebudowanego obiektu budowlanego, zespołu obiektów lub instalacji realizowanych jako przedsięwzięcie mogące znacząco oddziaływać na środowisko, w rozumieniu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, inwestor **jest obowiązany poinformować wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska o planowanym terminie: oddania do użytkowania nowo zbudowanego lub przebudowanego obiektu budowlanego, zespołu obiektów lub instalacji; zakończenia rozruchu instalacji**, jeżeli jest on przewidywany. W związku z powyższym Wykonawca przygotuje stosowną informację i przekaże do WIOŚ.

Rozruch kończy się sprawozdaniem oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza protokołami i sprawozdaniami określonymi w PFU i WWiORB, wchodzi opracowanie dokumentów niezbędnych do uzyskania w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie oraz ogólna instrukcja eksploatacji (aktualizacja istniejącej instrukcji), instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń (nowe obiekty oraz aktualizacja dla obiektów współpracujących), instrukcja przeciwpożarowa (aktualizacja), dokument opisujący strefy zagrożone wybuchem, instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach (aktualizacja) i wszelkie inne instrukcje niezbędne do prawidłowego użytkowania, itp.. W celu zgłoszenia do URE, UDT, zakładu elektro-energetycznego, WIOŚ itp. Wykonawca będzie występował w roli Pełnomocnika Zamawiającego. Wykonawca uzyska pozwolenie na użytkowanie w imieniu Zamawiającego. Wymagane jest zgłoszenie przed przystąpieniem do rozruchu i użytkowania.

7.20.6.1. Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu

W ramach rozruchu wykonane zostaną następujące prace:

- przygotowanie do rozruchu;

- rozruch mechaniczny, w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych;
- rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony jest rozruch taki, jak rozruch technologiczny lecz z użyciem neutralnego medium – wody lub ścieków oczyszczonych;
- rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium – osadów ściekowych, biogazu, wody technologicznej/wodociągowej, w wyniku którego należy osiągnąć założone projektem parametry technologiczne. W trakcie rozruchu technologicznego nowo wybudowane i zmodernizowane obiekty/instalacje technologicznego będą współpracować z istniejącymi obiektami i układami technologicznymi. W rozruchu technologicznym określone będą ostateczne warunki pracy, parametry maszyn i urządzeń, nastawy technologiczne itp. i zakończony próbą eksploatacyjną (gwarancyjną) rozruch. Przewiduje się, że rozruch technologiczny potrwa nie więcej niż 30 dni (nieuwzględniający próby eksploatacyjnej).
- próba eksploatacyjna (gwarancyjna) – minimum 60-cio dniowy okres normalnego ruchu oczyszczalni, podczas którego obiekt ma być eksploatowany przez obsługę Użytkownika (ścisła współpraca Użytkownika z Wykonawcą – Kierownika rozruchu/Technologa), w warunkach stabilnej i normalnej pracy i przy użyciu normalnych metod pracy. Próba eksploatacyjna będzie składała się z dwóch etapów:
    - I faza – w pierwszym fazie będzie prowadzona jednoczesna praca obu komór fermentacyjnych (nowa wraz z istniejącą), pod równym obciążeniem. Ta faza będzie trwała 21 dni.
    - II faza – w drugiej fazie nowo wybudowana komora fermentacyjna będzie co raz bardziej obciążona, natomiast istniejąca komora będzie stopniowo pracować z mniejszym obciążeniem. Pod koniec II fazy istniejąca komora zostanie całkowicie wyłączona z eksploatacji (opróżnienie istniejącej komory nie wchodzi w zakres inwestycji) i proces fermentacji mezofilowej osadów ściekowych wraz z dowożonymi osadami/odpadami będzie realizowany tylko i wyłącznie w nowo wybudowanej komorze fermentacji. Ta faza będzie trwał 39 dni. Przy czym praca tylko i wyłącznie na nowej komorze fermentacji powinna wynosić przynajmniej 21 dni.
- Podczas rozruchu technologicznego oraz próby eksploatacyjnej należy wykonać minimum raz w tygodniu przez akredytowane laboratorium analizy osadów ściekowych i biogazu zgodnie z podpunktem dotyczących badań 7.20.6.8
- opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej, w której skład wchodzi jako minimum:
    - projekt rozruchu;
    - program szkoleń;
    - projekt oznakowania obiektów i kolorystyki rurociągów, maszyn i armatury (wykonany w ramach dokumentacji projektowej, końcowo skorygowany i uzupełniony oraz wdrożony na etapie rozruchu);
    - sprawozdanie z rozruchu oczyszczalni;
    - dziennik rozruchu oczyszczalni,
    - lista szkoleń (wraz z załączonymi kserokopiami list obecności),
    - instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni; wraz z opisem (zestawieniem) nastaw poszczególnych urządzeń (aktualizacja w zakresie nowych i modernizowanych obiektów i urządzeń/instalacji technologicznej)
    - instrukcja BHP dla całej oczyszczalni,
    - instrukcja p.poż. dla całej oczyszczalni (aktualizacja w zakresie nowych i modernizowanych obiektów i urządzeń/instalacji technologicznej),

- instrukcja przechowywania, użycia i konserwacji środków ochrony indywidualnej,
- instrukcje stanowiskowe,
- instrukcje konserwacji urządzeń (DTR ze wskazaniem typów maszyn, zastosowanych reduktorów, uszczelnień, itp., wypełnionych kart gwarancyjnych, itp.)
- karty maszyn (prowadzone przez Wykonawcę od momentu uruchomienia danej maszyny czy urządzenia),
- książki obiektów budowlanych (przygotowane na etapie budowy),
- dokument zagrożenia wybuchem,
- protokół stref zagrożenia wybuchem,
- inne dokumenty wymagane przepisami oraz ogólnym zakresem Umowy.

Powyższe dokumenty należy przekazać również w formie elektronicznej. Wszystkie dokumenty należy przekazać w wersji elektronicznej (pliki pdf i doc.). Jako pdf bez wersji edytowalnej dopuszczamy jedynie atesty, certyfikaty, DTR.

Dokumenty należy wykonać dla wszystkich obiektów oczyszczalni.

Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej obejmuje także przygotowanie wszelkich niezbędnych materiałów w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie w imieniu Zamawiającego oraz jego uzyskanie.

7.20.6.2. Zakres prac rozruchowych

W zakres prac rozruchowych wchodzi:

- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót;
- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania;
- przeprowadzenie kompleksowych prób działania maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększanym obciążeniem;
- regulacja urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mająca na celu uzyskanie uzgodnionych z Inwestorem warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy węzła przyjmowania, stabilizacji osadów ściekowych oraz produkcji biogazu;
- kontrole oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w specyfikacji, projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji oczyszczalni, wraz ze wszystkimi badaniami laboratoryjnymi (koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę);
- zaznajomienie pracowników Zamawiającego z obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie trwania rozruchu; wizualizacją i raportowaniem w SCADA
- kontrola procesów stabilizacji osadów ściekowych pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń;
- opracowanie dokumentacji rozruchowej;
- wyposażenie nowo wybudowanych i zmodernizowanych obiektów w sprzęt BHP, p.poż, oznakowanie obiektów, oznakowanie i kolorystyka rurociągów;
- przeszkolenie przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.;
- opracowanie dokumentacji porozruchowej.

- wszelkie uprawnienia związane z obsługą wymagane przez Dostawców urządzeń mają zostać uzyskane przez pracowników w ramach szkoleń wykonywanych przez Wykonawcę modernizacji oczyszczalni i wliczone w cenę kontaktu.

Zamówienie nie obejmuje następujących elementów, czynności i prac w zakresie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz przekazania do eksploatacji oczyszczalni ścieków:

- zatrudnienia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego - przyszłej załogi eksploatacyjnej Użytkownika i wszystkich kosztów z tym związanych (poza przeszkoleniem);
- specjalistycznego przeszkolenia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych;
- przeprowadzenia rozruchu w obiektach nie podlegających rozruchowi, zgodnie z wykazem zamieszczonym w PFU i WWIORB. Obiekty nie podlegające rozruchowi, a niezbędne do przeprowadzenia rozruchu oczyszczalni powinny zostać przejęte do eksploatacji przez Zamawiającego po odpowiednim przygotowaniu (wykonaniu, skompletowaniu wyposażenia i dokumentacji, itp.) przez Wykonawcę.

7.20.6.3. Przygotowanie do rozruchu

Prace przygotowawcze do rozruchu obejmują:

- zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy;
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z dokumentacją projektową. UWAGA! Przed przystąpieniem do rozruchu należy wykonać kamerowanie uruchamianych kanałów technologicznych
- sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP);
- opracowanie dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu, zawierającego opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników, zestawienie potrzeb w zakresie dostaw materiałów, energii, wody, narzędzi i maszyn, harmonogram rozruchu określający terminy przekazywania pracowników i dostarczania mediów. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego; Zatwierdzenie przez Zamawiającego projektu rozruchu, nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku przeprowadzenia wszelkich prób i testów potwierdzających prawidłowość wykonania prac.
- opracowanie instrukcji eksploatacji oczyszczalni ścieków (aktualizacji w zakresie nowo wybudowanych i zmodernizowanych obiektów i urządzeń/instalacji technologicznej) BHP, ochrony przeciwpożarowej i oznakowania obiektów i rurociągów (kolorystyka), oraz wyposażenie oczyszczalni w sprzęt BHP, P.POŻ. i tablice informacyjno-ostrzegawcze. Instrukcje, wzory tablic, wyposażenie, itp. podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego;
- opracowaniu instrukcji stanowiskowych na czas rozruchu – dopuszcza się przekazywanie sukcesywnie, min. 14 dni przed rozruchem kolejnych obiektów (podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego),
- przeszkoleniu pracowników Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.,
- sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego do prac przy rozruchu.

W ramach projektu rozruchu Wykonawca wyodrębni zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, które z punktu widzenia prowadzenia prac rozruchowych

stanowią funkcjonalną całość oraz określi kolejność prowadzenia prac, z zachowaniem ciągłości ruchu oczyszczalni.

7.20.6.4. Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho" (bez wody i bez ścieków). Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego to m.in.:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- sprawdzenia działania pracy pomp, urządzeń do napowietrzania, mieszadeł, itp. W zakresie możliwym do wykonania (w tym ewakuacja i montaż maszyn, itp.)
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów.
- dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego. Należy wykonywać protokoły dla poszczególnych obiektów lub nawet urządzeń, jeśli ich uruchomienie jest niezbędne dla utrzymania ruchu oczyszczalni.

7.20.6.5. Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą technologiczną jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji danego obiektów wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu i przeróbki osadów ściekowych.

Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się zastosowanie wody technologicznej. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych. Koszt wszystkich mediów niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu ponosić będzie Wykonawca.

Cele rozruchu hydraulicznego obejmują m.in.:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacji poziomów,
- sprawdzenia działania i parametrów pomp, mieszadeł, itp. przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp, mieszadeł, itp.
- regulacja pomp, itp.
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Nie dopuszcza się do rozruchu obiektów, dla których na etapie budowy nie wykonano próby szczelności obiektów (zgodnie z aktualną normą). Wykonawca winien wówczas przeprowadzić przedrozruchowe uzupełniające próby szczelności.

W czasie prób rozruchu hydraulicznego, pod obciążeniem wodą, należy wykonać m.in. następujące czynności:

- napełnić dany układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami,
- przeprowadzić próbę pracy poszczególnych pompowni osadów,
- dokonać próby pracy mieszadeł (po napełnieniu wodą technologiczną – minimum 72 godziny),
- dokonać próby pracy urządzeń przeróbki osadów,
- przeprowadzić próbę pracy poszczególnych ciągów technologicznych,
- przeprowadzić próbę działania obiektów przeróbki osadu,
- przeprowadzić próbę pracy wszystkich pomp,
- wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- przeprowadzić próbę awaryjnego przepływu osadów z pominięciem odpowiednich obiektów w ciągu technologicznym,
- sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury,
- dokonać kolejno opróżnienia i spustów z poszczególnych obiektów, sprawdzić wszystkie studzienki i obiekty zbiorczo-rozdzielcze oraz ich szczelność. Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach (po uzyskaniu zgody Zamawiającego) wyparcie wody ściekami lub osadem i płynne przejście do fazy rozruchu technologicznego,
- dokonać wymiany medium - wody na docelowe medium (osady) i rozpocząć próby rozruchu technologicznego części osadowej.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch hydrauliczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu technologicznego. Należy wykonywać protokoły dla poszczególnych obiektów lub nawet urządzeń, jeśli ich uruchomienie jest niezbędne dla utrzymania ruchu oczyszczalni.

7.20.6.6. Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny rozbudowanej części osadowej i biogazowej oczyszczalni należy prowadzić pod obciążeniem osadami ściekowymi i odpadami dowożonymi oraz produkowanym biogazem. W trakcie rozruchu technologicznego należy prowadzić kontrolę efektu stabilizacji osadów ściekowych oraz określenie parametrów technologicznych.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- uruchomienie poszczególnych obiektów, instalacji, maszyn i urządzeń oczyszczalni,
- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami, osadami, odciekami i biogazem,
- doprowadzenie do prawidłowego przebiegu procesów przeróbki osadów w zakresie stabilizacji osadów,
- przeszkolenie załogi w warunkach ruchu docelowego układu technologicznego,
- określenie parametrów pracy, ocena obciążenia poszczególnych węzłów i obiektów, wykrycie i zdefiniowanie krytycznych punktów instalacji, kalibrację urządzeń kontrolno-pomiarowych, itp.

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po (wymienione czynności mogą być zrealizowane dla danego węzła technologicznego):

- zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- przygotowaniu organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków (dot. węzła osadowego i części biogazowej) w zakresie zarówno obsady Wykonawcy jak i personelu Użytkownika (w zakresie uzgodnionym na etapie zatwierdzania projektu rozruchu),
- przygotowaniu dyspozytorni do sterowania procesem pracy oczyszczalni w zakresie nowo wybudowanych i modernizowanych obiektów oraz urządzeń/instalacji technologicznych, kalibracji urządzeń kontrolno-pomiarowych (rejestracja wyników badań prowadzona na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń), wizualizację i raportowanie w SCADA
- przygotowaniu przez Wykonawcę czynników energetycznych, środków chemicznych (np. antyspienaczy), itp. – w zakresie wymaganym już dla ruchu ciągłego pod obciążeniem,
- wyposażenie w odpowiedni sprzęt, narzędzia i sprzęt BHP i p.poż – w zakresie wymaganym już dla ruchu ciągłego pod obciążeniem.

Generalnie rozruch technologiczny każdego z nowo wybudowanych i modernizowanych obiektów części osadowej i biogazowej należy prowadzić w dwóch fazach. Pierwszą fazą jest rozruch w zakresie zapewniającym ciągłość odbioru osadów z oczyszczalni oraz odpadów dowożonych i możliwość sprawdzenia każdego z poszczególnych obiektów i zainstalowanych w nim maszyn, urządzeń i instalacji. Druga faza optymalizacja pracy urządzeń i instalacji technologicznych, pod kątem uzyskania stabilnej, bezawaryjnej pracy umożliwiającej uzyskanie ustabilizowanego osadu ściekowego.

Na etapie rozruchu mechanicznego należy zakończyć wszelkie prace związane z montażem i uruchomieniami urządzeń, wykonywaniem systemu AKPiA oraz wizualizacją i raportowaniem w SCADA, instalacją oprogramowania, itp. tak, aby rozruch technologiczny przebiegał w warunkach normalnego ruchu eksploatacyjnego, stabilnej pracy urządzeń, itp. Oceny stanu procesu beztlenowej stabilizacji osadów winna, oprócz Zamawiającego dokonać Komisja rozruchowa.

Rozruch technologiczny stanowi końcową fazę rozruchu i z chwilą unormowania parametrów pozwala na przeprowadzenie prób końcowych i następnie eksploatacji próbnej.

W ramach rozruchu technologicznego powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola ilości osadów, odpadów, biogazu, itp. oraz kontrola jakościowa ich parametrów.

Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach rozruchu technologicznego oczyszczalni ścieków, umożliwiać powinny określenie parametrów i wskaźników technologicznych pracy węzła osadowego wraz z częścią biogazową i poszczególnych urządzeń.

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawić w prowadzonym na bieżąco dzienniku pomiarów ilości osadów i ewentualnych zużywanych chemikaliów oraz dzienniku wyników (dopuszcza się zawieranie tych danych w dzienniku rozruchu) prac analitycznych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dane z tych materiałów, stanowiących ważną część dokumentacji prowadzenia rozruchu należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu, w syntetycznych raportach/sprawozdaniach technologicznych, zawierających, oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych - także dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy nowo wybudowanych i zmodernizowanych obiektów. Raporty te stanowią podstawę do kompleksowej oceny części osadowej i biogazowej.

Efektem prowadzenia rozruchu powinno być wykazanie prawidłowych parametrów pracy wszystkich urządzeń oraz całości pracy nowej instalacji.

Rozruch zostanie uznany za zakończony, jeśli zostaną utrzymane zakładane parametry pracy nowej komory fermentacji (tabela nr 13 – pkt. 7.20.6.8), biogazu, itp. będą zgodne z zapisami niniejszej specyfikacji, a praca wszystkich systemów instalacji, maszyn i urządzeń przebiegać będzie w tym czasie prawidłowo i bez zakłóceń. Zakończenie rozruchu technologicznego musi zostać zatwierdzone stosownym protokołem Komisji Rozruchowej.

Decyzję o zakończeniu rozruchu podejmuje Zamawiający.

7.20.6.7. Próba eksploatacyjna

Jako końcową fazę rozruchu ustala się 60 dniową, nieprzerwaną i skuteczną nowo wybudowanych oraz zmodernizowanych obiektów i urządzeń/instalacji technologicznej. Próbę tą będzie realizowała załoga oczyszczalni pod nadzorem kierownictwa rozruchu i Wykonawcy.

Musi ona wykazać zarówno prawidłowość i stabilność procesu fermentacji mezofilowej jak i prawidłowość i stabilność pracy urządzeń, zastosowanych algorytmów sterowania, procedur obsługi oraz osiąganie innych charakterystycznych parametrów, które mogą być wymagane na etapie rozruchu (np. energochłonność, emisja hałasu, itp.).

Próba eksploatacyjna będzie składała się z dwóch faz:

- I faza – w pierwszym fazie będzie prowadzona jednoczesna praca obu komór fermentacyjnych (nowa wraz z istniejącą), pod równym obciążeniem. Ta faza będzie trwała 21 dni.
- II faza – w drugiej fazie nowo wybudowana komora fermentacyjna będzie pracowała ze zwiększonym obciążeniem (co kilka dnia stopniowo będzie zwiększane obciążenie), natomiast istniejąca komora będzie stopniowo pracować z mniejszym obciążeniem. Ostatecznie w II fazie istniejąca komora zostanie całkowicie wyłączona z eksploatacji (opróżnienie istniejącej komory nie wchodzi w zakres realizacji pierwszego etapu inwestycji) i proces fermentacji mezofilowej osadów ściekowych wraz z dowożonymi odpadami będzie pracował realizowany tylko i wyłącznie w nowo wybudowanej komorze fermentacji. Ta faza będzie trwała 39 dni. Przy czym praca tylko i wyłącznie na nowej komorze fermentacji powinna wynosić przynajmniej 21 dni.

7.20.6.8. Badania i pomiary

W ramach rozruchu technologicznego i próby eksploatacyjnej powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych obróbki osadów, energii elektrycznej, środków chemicznych i innych materiałów eksploatacyjnych nowych węzłów. Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach próby technologicznej oczyszczalni ścieków, umożliwiać powinny określenie parametrów i wskaźników technologicznych pracy oczyszczalni i poszczególnych urządzeń.

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawić w prowadzonym na bieżąco dzienniku pomiarów ilości osadów, odpadów i zużywanych chemikaliów i innych materiałów eksploatacyjnych oraz w dzienniku wyników prac analitycznych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dziennik rozruchu należy prowadzić od pierwszego uruchomienia jakiegokolwiek nowego urządzenia/ modernizowanego obiektu.

Dane z tych materiałów, stanowiących ważną część dokumentacji prowadzenia rozruchu należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu, syntetycznych raportach/sprawozdaniach technologicznych, zawierających, oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych - także dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty/sprawozdania te stanowią podstawę do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

Bieżące analizy procesowe, co najmniej w tym zakresie, prowadzić w sposób bieżący, pozwalający na świadome zarządzanie procesem. Analizy bieżące nie muszą być wykonywane w akredytowanym laboratorium.

Zakres pomiarów, sposób wykonania, itp. uzgodnić na etapie Projektu Rozruchu z Zamawiającym.

UWAGA!! Badania parametry fizykochemiczne poszczególnych osadów ściekowych/odpadów będą wykonywane przez laboratorium Zamawiającego (na koszt Zamawiającego), natomiast badania związane z jakością biogazu będą wykonywane przez zewnętrzne laboratorium na koszt Wykonawcy.

Wymaga się analiz co najmniej:

- Osady/odpady dowożone,
- Osad zmieszany
- Osad fermentujący:
    - nowej komory fermentacyjnej
    - istniejącej komory fermentacyjnej
- Biogaz z nowej komory
- Biogaz przed i po odsiarczeniu

Zakres badań osadów i odpadów nie mniej niż:

- pH,
- LKT (jako FOS),
- Zasadowość (jako TAC),
- Sucha masa osadów,
- % zawartość substancji organicznych,
- % zawartości części mineralnych,

Zakres badań biogazu:

- Metan
- Kaloryczność
- Siarkowodór
- Dwutlenek węgla
- LZO (lotne związki organiczne)
- Wilgotność względna i bezwzględna

W okresie rozruchu:

- Analizy osadów wykonywane co najmniej raz w tygodniu dla poszczególnych zbiorników i WKF, nie mniej niż 5 analiz z każdego punktu.

- Analizy biogazu – nie mniej niż 2 analizy z każdego punktu.

W okresie Próby eksploatacyjnej:

- Analizy osadów wykonywane co najmniej raz na tydzień.
- Analizy biogazu – nie mniej niż 2 analizy z każdego punktu,

Gwarancje procesowe.

Tabela 13. Wymagane gwarancje procesowe

LP	Parametr	Wartość	Uwagi
1	Wydajność pomp i maceratorów	Sprawdzenie dla wszystkich pomp i maceratorów.	Pomiar bezpośredni z wykorzystaniem przepływomierzy lub pośredni – poprzez np. pomiar zmiany poziomu zwierciadła cieczy w zbiorniku. Uwaga nie dopuszcza się uzyskania wydajności obliczeniowej przez pracę z częstotliwością większą niż 50Hz.
2	Sprawność mieszania	Dla wszystkich mieszadeł	Pomiar jednokrotny zgodnie z procedurą zatwierdzoną przez zamawiającego
3	Moc wymienników ciepła	Dla wszystkich wymienników	Pomiar jednokrotny zgodnie z procedurą zatwierdzoną przez zamawiającego
4	Zdolność do odsiarczania (zawartość złoża)	Zawartość siarkowodoru nie wyższa niż wymagania kotłów i agregatów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi jakości paliw.	Zgodnie z procedurą zatwierdzoną przez Zamawiającego, ilość – określona powyżej.
5	Sprawność biofiltra	95%. Warunek skuteczności musi być spełniony dla wszystkich związków: merkaptany (tiole), dwumetyloamina, trójmetyloamina, amoniak, kwas i-masłowy, siarkowodór, dwusiarczek węgla. Wydajność – pomiar na wylocie lub przewodzie ssącym.	Pomiar podczas rozruchu. Wymagana skuteczność redukcji w ciągu całego okresu gwarancji
6	Temperatura procesu	41,0 – 42,0°C	Dotyczy tylko i wyłącznie nowej komory fermentacyjnej. Zgodnie z

LP	Parametr	Wartość	Uwagi
			procedurą zatwierdzoną przez Zamawiającego
7	LKT/Zasadowość	<0,20 przy równoległej pracy obu WKF-ów. Przy pracy jednego WKF-u <0,29	Dot. osadów fermentujących
8	Czas zatrzymania	≥17 dni	Przy jednoczesnej pracy dwóch komór fermentacyjnych czas zatrzymania powinien wynosić > 25 dni. Natomiast podczas II fazy próby eksploatacyjnej, gdy będzie wyłączana z eksploatacji istniejąca komora fermentacyjna czas zatrzymania powinien wynosić ≥17 dni.

Opracowanie dokumentacji porozruchowej

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji oczyszczalni.

W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń;
- sprawozdania techniczne z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy maszyn, urządzeń i ciągów technologicznych, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu;
- sprawozdanie dla użytkownika z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu;
- protokół stwierdzający, że oczyszczalnia spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie bhp i ppoż.;
- instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków;
- instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń oczyszczalni, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn.01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (w tym aktualizacja istniejących);
- instrukcja bhp całej oczyszczalni (aktualizacja);
- instrukcja przeciwpożarowa całej oczyszczalni (aktualizacja);
- instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach (aktualizacja);
- dokument zagrożenia wybuchem;
- książki budowlane obiektów.

7.20.6.9. Kierownictwo rozruchu

Dla kierowania pracami rozruchowymi, realizacji projektu rozruchu oraz koordynowania końcowej fazy realizacji prac budowlano-montażowych Wykonawca powoła Komisję Rozruchową, w skład której powinni wchodzić pracownicy Wykonawcy o odpowiednich

kwalifikacjach i doświadczeniu, znający specyfikę uruchamianej oczyszczalni w zakresie części osadowej i biogazowej. W pracach komisji rozruchowej uczestniczyć też będą przedstawiciele Zamawiającego.

Kierownictwo Rozruchu zobowiązane będzie do:

• tworzenia specjalistycznych zespołów roboczych,

• zmiany stanu zatrudnienia w zależności od potrzeb rozruchu i postępu prac rozruchowych.

Komisję Rozruchową należy powołać PRZED przystąpieniem do rozruchu pierwszego z urządzeń/obiektów. Wykonawca pokrywa koszty funkcjonowania Komisji.

Protokoły Komisji muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

7.20.6.10. Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego

Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego będzie przeprowadzone według projektu szkolenia. W trakcie rozruchu mechanicznego i prób rozruchu technologicznego przedstawiciele Zamawiającego nabędą dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją oczyszczalni od specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej.

Program szkolenia przedstawicieli Zamawiającego zatrudnionych przy pracach rozruchowych powinien obejmować:

- Szkolenie bhp i p.poż. przeprowadzone przez specjalistów do spraw bhp i p.poż zatrudnionych w Komisji Rozruchowej, dla poszczególnych grup branżowych i zespołów roboczych oddzielnie uwzględniając w zakresie szkolenia specyfikę pracy w oczyszczalni ścieków.
- Przeszkolenie w zakresie stosowanych technologii i metod przeprowadzania prób rozruchowych przeprowadzone przez specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Zakres tego przeszkolenia może być modyfikowany doraźnie w zależności od potrzeb w czasie działania grup rozruchowych. Zakres szkolenia nie obejmuje specjalistycznego przeszkolenia pracowników, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych.
- Szkolenia z obsługi maszyn i urządzeń oraz systemów – przeprowadzane przez uprawnionych przedstawicieli dostawców urządzeń.

Z przeprowadzonych szkoleń zostaną sporządzone protokoły wraz z listą obecności. Na potrzeby szkoleń, Wykonawca przekaże odpowiednie materiały (również w wersji elektronicznej).

UWAGA! Wymaga się dwukrotnego przeprowadzenia szkoleń – tak, aby przeszkolić wszystkich wskazanych pracowników Zamawiającego.

7.20.6.11. Wykaz dokumentów jakie powinny być opracowane w trakcie trwania rozruchu

Dokumentami jakie powinny być sporządzone podczas prób rozruchowych są:

- dziennik rozruchu,
- protokół zdawczo-odbiorczy – przekazania do rozruchu,
- protokół wykonanych czynności rozruchowych i zakończenia danej fazy rozruchu: dla każdej fazy rozruchu i każdego węzła,
- rejestracja parametrów technicznych i technologicznych,
- wyniki badań laboratoryjnych i innych,

7.20.6.12. Urządzenia i instalacja nie podlegające rozruchowi

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w Zarządzeniu nr 37 MBiPMB z 1975r. w sprawie rozruchu inwestycji, nie podlegają rozruchowi:

- wewnętrzne instalacje elektryczne,
- stacje transformatorowe,
- linie napowietrzne WN i NN,
- rozdzielnie elektroenergetyczne NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wodno-kanalizacyjne, c.w., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia wyposażenia laboratoriów i warsztatów,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice.

7.20.6.13. Opracowanie dokumentacji porozruchowej

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji oczyszczalni.

W szczególności powinna ona zawierać co najmniej następujące elementy:

- protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń;
- sprawozdania techniczne z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy maszyn, urządzeń i ciągów technologicznych, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu;
- sprawozdanie dla użytkownika z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu;
- protokół stwierdzający, że oczyszczalnia spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie bhp i ppoż.;
- instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków;
- instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń oczyszczalni, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn.01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (w tym aktualizacja istniejących);
- instrukcja bhp całej oczyszczalni;
- instrukcja przeciwpożarowa całej oczyszczalni;
- instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach;
- książki budowlane obiektów.
- dziennik rozruchu,
- protokół zdawczo-odbiorczy – przekazania do rozruchu,
- protokół wykonanych czynności rozruchowych i zakończenia danej fazy rozruchu: dla każdej fazy rozruchu i każdego węzła,
- rejestracja parametrów technicznych i technologicznych,
- wyniki badań laboratoryjnych i innych,

7.20.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy, PFU, WWIORB i DT

7.20.7.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszych WWiORB i PFU.

W trakcie realizacji robót Zamawiający prowadził będzie kontrole bieżące w miarę postępów robót. Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów robót i procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Kontrola jakości materiałów
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w PZJ robót i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę tych badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań realizowanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym miejscu składowania i wykonać badania w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem pisemną akceptację Akceptacja materiałów będzie odbywała się na podstawie składanych przez Wykonawcę wniosków wraz z kompletem dokumentów niezbędnych do oceny, czy proponowany materiał spełnia wymagania zawarte w PFU, WWiORB, DT, obowiązujących normach i przepisach.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Kontrola robót (przedrozruchowa – prowadzona podczas budowy)
W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie odchylenia osi rurociągów,
- sprawdzenie zgodności z DT, PFU i WWIORB
- badanie odchylenia spadku kanałów,

- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów i ich podłączeń do maszyn i urządzeń,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

Tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów przewodów w planie nie powinno być większe niż 0,05 m,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, nie powinno przekraczać +/- 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Informacje powyższe muszą zostać przekazane w np. formie operatu geodezyjnego przez Kierownika budowy dla Grupy rozruchowej.

7.20.7.2. Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola Zamawiającego w czasie prowadzenia robót polega na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z wymaganiami niniejszych WWiORB, PFU i DT i obejmuje w szczególności:

- sprawdzenie jakości wykonywanych robót i użytych materiałów.

7.20.7.3. Sprawdzenie szczelności

Badanie szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi wg Polskich Norm, odpowiednio:

- dla kanalizacji grawitacyjnej zgodnie z PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- dla kanalizacji ciśnieniowej zgodnie z PN-EN 16932-1:2018-05, PN-EN 16932-2:2018-05, PN-EN 16932-3:2018-05 Zewnętrzne systemy kanalizacje.
- dla zbiorników – zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi projektanta

Badanie szczelności jest wymagane na etapie odbioru robót budowlanych. Protokoły z Prób Kierownik budowy przekaże Grupie Rozruchowej.

7.20.8. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.20.9. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.20.10. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia Zadania zostały uregulowane w Umowie.

7.20.11. Dokumenty związane

- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109 poz. 719)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. z 2009 r. nr 124 poz. 1030 z późn. zm.)
- Pracy zbiorowej „Rodzaje i zasięg niekorzystnych oddziaływań obiektów związanych z oczyszczaniem ścieków" pod red. dr inż. Andrzeja Kuliga, W-wa 1990 r.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U.z 1993 r. nr 96, poz. 438).
- PN-EN ISO 7010:2012 - Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
- Zasady Wyznaczania Stref Zagrożenia Wybuchem - Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa Oddział Wielkopolski w Poznaniu 1996 r.
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. z 2017 r. poz. 1566 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra 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 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. (Dz. U. z 2003 r. nr 5 poz.58)
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane

<u>Kołnierze</u>

- PN-EN 1514-x:2001 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelek do kołnierzy z oznaczeniem PN. Części 1-4
- PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne
- PN-EN 1092-1+A1:2013-07 Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
- PN-EN 1515-1:2002 Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek
- PN-EN 1515-2:2005 Kołnierze i ich połączenia -- Śruby i nakrętki -- Część 2: Podział materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN
- PN-EN 1591-1:2014-04 Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 1: Obliczanie
- PN-ENV 1591-2:2008 Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 2: Parametry uszczelek

<u>Armatura</u>

- PN-EN593:2018-02 Armatura przemysłowa - Przepustnice metalowe ogólnego przeznaczenia

- PN-EN 558:2017-04 Armatura przemysłowa -- Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych -- Armatura z oznaczeniem PN i klasy
- 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 816:2017-09 Armatura sanitarna -- Automatyczne zawory zamykające PN 10
- PN-EN 1171:2015-12 Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne
- PN-EN 1349:2010 Armatura sterująca procesami przemysłowymi
- PN-EN 1984:2010 Armatura przemysłowa. Zasuwy stalowe i staliwne
- PN-EN 12266-1:2012 Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru - Wymagania obowiązkowe
- PN-EN 12266-2:2012 Armatura przemysłowa - Badania armatury metalowej - Część 2: Badania, procedury badawcze i kryteria odbioru - Wymagania dodatkowe
- PN-EN 16767:2016-08 Armatura przemysłowa -- Armatura zwrotna stalowa i żeliwna
- PN-EN 12982:2009 Armatura przemysłowa -- Długości zabudowy armatury prostej i kątowej z przyłączami do przyspawania doczołowego
- PN-EN 13397:2004 Armatura przemysłowa. Zawory membranowe metalowe
- PN-EN 13789:2010 Armatura przemysłowa -- Zawory zaporowe żeliwne
- PN-EN ISO 5211:2017-06 Armatura przemysłowa. Przyłącza niepełnoobrotowego napędu armatury
- PN-EN ISO 5210:2017-06 Armatura przemysłowa. Przyłącza wieloobrotowego napędu armatury
- PN-H-74022:1998 Armatura przemysłowa. Odlewy z żeliwa szarego. Wymagania i badania
- PN-H-74023:1998 Armatura przemysłowa. Odlewy z metali nieżelaznych. Wymagania i badania
- PN-EN ISO 4126-1:2013-12 Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem -- Część 1: Zawory bezpieczeństwa
- PN-M-74203:1996 Armatura przemysłowa. Kółka ręczne
- DIN 3230-4 Technical Conditions of Delivery for Valves; Valves for Potable Water Service, Requirements and Testing
- DIN 3230-5 Technical delivery conditions; valves for gas installations and gas pipelines; requirements and testing

<u>Pompy</u>

- PN-ISO 9905:2006/ A1:2011 Wymagania techniczne dla pomp odśrodkowych. Klasa I
- PN-EN ISO 5199:2004 Wymagania techniczne dla pomp odśrodkowych. Klasa II
- PN-ISO 9908:2011 Wymagania techniczne dla pomp odśrodkowych. Klasa III
- PN-EN 733:1997 Pompy odśrodkowe z wlotem osiowym, na ciśnienie 10 bar, z korpusem łożyskowym. Oznaczenie, nominalne parametry i główne wymiary
- PN-EN 735:1997 Główne wymiary pomp wirowych. Tolerancje
- PN-EN 809 +A1:2009 Pompy i zespoły pompowe do cieczy. Ogólne wymagania bezpieczeństwa

- PN-EN 16297-1:2013-04 Pompy -- Pompy wirowe -- Pompy obiegowe bezdławnicowe -- Część 1: Wymagania ogólne oraz procedury badań i obliczeń wskaźnika energochłonności (EEI)
- PN-EN 1 2162+A1:2009 Pompy do cieczy. Wymagania bezpieczeństwa. Procedura prób hydrostatycznych
- PN-EN 12262:2001 Pompy wirowe. Dokumenty techniczne. Terminologia, zakres dostawy, forma
- PN-EN 12483:2002 Pompy do cieczy. Zespoły pompowe z przemiennikiem częstotliwości. Badania gwarancji i zgodności
- PN-EN 17769-1:2012 Pompy do cieczy oraz instalacja -- Nazwy ogólne, definicje, wielkości, symbole literowe i jednostki -- Część 1: Pompy do cieczy
- PN-EN 2858:2011 Pompy odśrodkowe z wlotem osiowym (na ciśnienie 16 bar). Oznaczenie, nominalne parametry i wymiary
- PN-EN 3661:2011 Pompy odśrodkowe z wlotem osiowym. Wymiary płyt fundamentowych i wymiary przyłączeniowe
- PN-EN ISO 9906:2012 Pompy wirowe. Badania odbiorcze parametrów hydraulicznych. Klasy dokładności 1, 2 i 3
- PN-EN ISO 14847:2001 Obrotowe pompy wyporowe. Wymagania techniczne
- PN-EN ISO 15783:2005 Bezdławnicowe pompy odśrodkowe. Klasa II. Wymagania techniczne
- PN-EN ISO 16330:2005 Pompy wyporowe tłokowe i zespoły pompowe. Wymagania techniczne

Wentylatory
- PN-EN ISO 5801:2017-12 Wentylatory -- Badanie właściwości użytkowych z zastosowaniem stanowisk znormalizowanych
- PN-EN ISO 13351:2010 Wentylatory - Wymiary
- PN-EN ISO 5802:2008 Wentylatory przemysłowe -- Badania charakterystyk działania w miejscu zainstalowania
- PN-M-43024:1997 Wentylatory. Dobór elektrycznych silników asynchronicznych. Wytyczne doboru

Sprężarki
- PN-EN 1012-1:2011 Sprężarki i pompy próżniowe. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-ISO 3857-1:2001 Sprężarki, narzędzia i maszyny z napędem pneumatycznym. Terminologia. Część 1: Terminologia ogólna
- PN-ISO 3857-2:2001 Sprężarki, narzędzia i maszyny z napędem pneumatycznym. Terminologia. Część 2: Sprężarki
- PN-ISO 3857-3:1996 Sprężarki, narzędzia i maszyny z napędem pneumatycznym. Terminologia. Narzędzia i maszyny z napędem pneumatycznym
- PN-M-43108:1996 Sprężarki tłokowe. Zawory samoczynne indywidualne płytkowe. Wymagania i badania
- PN-M-43109:1996 Sprężarki tłokowe. Cylindry z żeliwa i staliwa. Wymagania i badania

Inne
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 10088-1:2014-12 Stale odporne na korozję -- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję
- PN-EN 12255-1:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 1: Ogólne zasady budowy.
- PN-EN 12255-3:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 3: Oczyszczanie wstępne.
- PN-EN 12255-6:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 6: Proces osadu czynnego.

- PN-EN 12255-8:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 8: Przeróbka i magazynowanie osadów ściekowych.
- PN-EN 12255-9:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 9: Kontrola zapachu i wentylacja.
- PN-EN 12255-10:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 10: Zasady bezpieczeństwa.
- PN-EN 12255-11:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 11: Wymagane informacje ogólne.
- PN-EN 12255-12:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja
- PN-EN 12255-13:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 13: Oczyszczanie chemiczne. Oczyszczanie ścieków metodą strącania/flokulacji.
- PN-EN 1610; 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 124:2015 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-B-10729: 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 1917: 2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
- PN-B-03210:1997/Az1:2002 Konstrukcje stalowe. Zbiorniki walcowe pionowe na ciecze. Projektowanie i wykonanie.
- PN-84/B-06210 Konstrukcje stalowe. Zbiorniki walcowe pionowe na ciecze. Wymagania i badania.
- PN-EN 10088:2005 Stale odporne na korozję – norma wieloarkuszowa.
- PN-70/N-01270 Wytyczne znakowania rurociągów.
- 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 48 poz. 401).
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.21. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie sieci i instalacji elektroenergetycznych i AKPiA (WWiORB-20)

7.21.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.21.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-20 dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z zabudową sieci i instalacji elektroenergetycznych i AKPiA, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „*ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH”***.**

7.21.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-20) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie montażu sieci i instalacji elektroenergetycznych i AKPiPA

7.21.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót związanych z zabudową instalacji elektroenergetycznych i AKPiA.

7.21.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.21.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót związanych z zabudową instalacji elektroenergetycznych i AKPiA, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w WWIORB, PFU i DT w ramach Zadania.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wykonania co najmniej niżej wymienionych czynności:

- dostawy i montażu rozdzielnic głównych,
- dostawy i montażu szaf sterowniczych,
- dostawy i montażu szaf sterownikowych,
- dostawy, montażu i uruchomienia falowników,
- dostawy i montażu opraw oświetleniowych,
- wykonania instalacji siłowej,
- wykonania instalacji sterowniczej,
- wykonania instalacji oświetleniowej w obiektach oczyszczalni,
- wykonania instalacji oświetlenia zewnętrznego,
- wykonania instalacji odgromowej,
- wykonania instalacji gniazd wtykowych,
- wykonania instalacji połączeń wyrównawczych,
- dostawy i montażu aparatury kontrolno pomiarowe oraz wpięcie do systemu SCADAj.
- dostawy i montażu instalacji alarmowych,
- dostawy i montażu układu przesyłu danych,
- wizualizacji pracy,
- wykonanie rozbudowy systemu sterowania i wizualizacji przebiegu procesu technologicznego oczyszczalni,
- wykonanie i montaż kompensatorów mocy biernej indukcyjnej i pojemnościowej

7.21.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

7.21.2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Materiały do wykonania instalacji należy stosować zgodnie z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego.

Materiałami są co najmniej:

- Przewody i kable jedno i wielożyłowe: zasilające, pomiarowe, sterownicze, sygnalizacyjne, komunikacyjne. Wszystkie kable pomiarowe muszą być ekranowane. Izolacja zewnętrzna kabli powinna zapewniać właściwą odporność kabla na zagrożenia

występujące w miejscu jego położenia (np. bariery przeciwwilgociowe, powłoki gryzonioodporne, itp.).
- Korytka i kanały kablowe, rury ochronne, konstrukcje wsporcze uchwyty, drabinki; urządzenia i aparatura: materiał odporny na korozję oraz warunki środowiskowe w miejscu zastosowania
- Rozdzielnice.
- Szafy sterownicze.
- Szafy sterownikowe wraz z panelami operatorskimi.
- Skrzynki sterowania lokalnego.
- Aparatura kontrolno-pomiarowa
- Oprawy oświetleniowe.
- Słupy oświetleniowe.
- Łączniki instalacyjne natynkowe bryzgoszczelne.
- Gniazda wtyczkowe natynkowe bryzgoszczelne.
- Zestawy gniazd serwisowych
- Puszki odgałęźne.
- Instalacje odgromowe i uziemieniowe (bednarka Fe/Zn, pręty Fe/Zn, maszty, itp.)
- Instalacje połączeń wyrównawczych (bednarka Fe/Zn, linka LgY koloru żółto-zielonego, itp.)
- Kołki rozporowe, wkręty i inne materiały pomocnicze.

Materiały powinny być jak określono w WWiORB, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Zamawiającego.

Instalacje elektryczne

Zasilanie budynków

Zasilanie budynków należy wykonać z istniejącej instalacji. Kabel zasilający prowadzić każdorazowo w kanalizacji teletechnicznej, a w posadzce w rurze osłonowej. Wszystkie aparaty i osprzęt użyty podczas prac powinien mieć stopień ochrony IP dostosowany do miejsca i środowiska w którym będzie pracował.

Rozdzielnice i tablice rozdzielcze

Rozdzielnie obiektowe należy wykonać wg poniższych założeń.
- Obudowa szaf rozdzielnicy stalowa w wykonaniu stojącym lub naściennym, zamykana na klucz, przystosowana do zabudowy aparatury rozdzielczej, dostosowana do warunków przemysłowych, spełniająca wymagania elektryczne i mechaniczne zgodnie z normami PN EN 61439, PN EN 62208,
- układ sieci TN-C-S, TNS
- znamionowe napięcie pracy oraz łączeniowe 400V 50Hz
- znamionowe napięcie izolacji 1000V
- stopień ochrony co najmniej IP55,
- ochrona przed uderzeniami IK10,
- kolor obudowy RAL 7035,
- wyłącznik główny 3-biegunowy, napęd przedłużany- pokrętło wyprowadzone na drzwi z możliwości blokady załączenia kłódką,
- sygnalizacja obecności napięcia zasilania na drzwiach szaf,
- wszystkie elementy będące pod napięciem podczas normalnej pracy rozdzielnicy muszą być chronione przed dotykiem bezpośrednim również podczas prac eksploatacyjnych bez wyłączenia napięcia. Po otwarciu drzwi rozdzielnicy stopień ochrony powinien być

zapewniony na poziomie min. IP 20, dostęp do części czynnych aparatury rozdzielczej (po otwarciu drzwi) możliwy po zdjęciu wewnętrznych osłon systemowych,

- szyny zbiorcze z płaskownika miedzianego 5-biegunowe, z tego co najmniej 3 (L1, L2, L3) umieszczone w osobnym przedziale rozdzielnicy zabezpieczone przed dotykiem, izolacja z każdej strony, przyłącza przewodów realizowane za pomocą izolowanych adapterów 3 fazowych (dostęp do zacisków po zdjęciu pokrywy adaptera),
- szafy należy objąć 2-stopniem ochrony przeciwprzepięciowej z zastosowaniem beziskiernikowych ograniczników przepięć,
- standardowym zabezpieczeniem odpływów są rozłączniki bezpiecznikowe oraz wyłączniki nadmiarowo-prądowe o charakterystykach dobranych do specyfiki zasilanych odbiorów,
- aparatura modułowa powinna być wyposażona w podwójne zaciski, zasilana poprzez szyny przyłączeniowe (grzebieniowe) 3-biegunowe,
- obwody silnikowe załączane stycznikami należy wyposażyć w zabezpieczenia termiczne klasy 10A zgodnie z PN EN 60947-4-1, przekaźniki kontroli faz oraz oddzielne zabezpieczenie obwodów sterowania,
- szafy należy wyposażyć w mierniki parametrów sieci umożliwiające lokalny oraz zdalny na potrzeby systemu SCADA (w standardzie Modbus TCP/IP) odczyt pomiarów napięć, prądów, mocy itp.
- wprowadzenie kabli do szaf górne lub dolne za pomocą dławnic kablowych z tworzywa, dla kabli o przekrojach ≥50mm^2 dławnice metalowe,
- podłączenie kabli odpływowych przez listwy zaciskowe
- w szafach należy zapewnić 25% rezerwy na rozbudowę w przyszłości,
- na szafach należy nanieść nazwę, napięcie znamionowe, nazwy poszczególnych odpływów, nazwy rozdzielni lub stacji, z których zasilana jest rozdzielnica wraz z typem kabla,
- na szafach należy umieścić naklejki ostrzegawcze i informacyjne: „Nie dotykać urządzenie elektryczne", „Główny wyłącznik prądu", „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu" (jeżeli wymagany),
- wszystkie aparaty i urządzenia zainstalowane w szafach muszą mieć nadane indywidualne oznaczenia zgodnie z dokumentacją projektową,
- na wewnętrznej stronie drzwi każdej szafy należy zamieścić wykaz zabezpieczeń z niej zasilanych,
- w szafach należy umieścić kieszeń z dokumentacją pomontażową.
- szafy należy wyposażyć w tabliczkę znamionową zawierającą co najmniej napięcie znamionowe, nazwę producenta, rok produkcji i znak CE,
- Po wykonaniu zadania należy dostarczyć, dla każdej szafy, następujące dokumenty:
  - schemat elektryczny,
  - zestawienie zastosowanej aparatury i wyposażenia,
  - deklarację zgodności CE dla rozdzielnicy,
  - protokół pomontażowy pomiarów izolacji,
  - protokół pomontażowy pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
  - instrukcję eksploatacji.

Tablice rozdzielcze należy przewidzieć jako podtynkowe, zamykane na klucz w obudowie stalowej lub w II klasie ochronności, o stopniu szczelności min. IP44. W tablicach należy przewidzieć 25% rezerwy.

Zamki szaf oraz tablic należy wyposażyć we wkładki patentowe o kodzie uzgodnionym z Zmawiającym.

<u>Instalacja oświetlenia podstawowego</u>

Instalację oświetlenia podstawowego przewiduje się przewodami ułożonymi pod tynkiem. Podejście do wyłączników należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych.

Dodatkowo obwody należy zabezpieczyć wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Oświetlenie wnętrz wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 12464-1 Światło - oświetlenie, Oświetlenie miejsc pracy, część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

Wyłączniki oświetlenia instalować wewnątrz pomieszczeń przy drzwiach od strony klamki, na wysokości 1,2 ÷ 1,4 m od poziomu posadzki.

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

W celu zabezpieczenia przed całkowitym zanikiem oświetlenia przewiduje się oprawy z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Oprawa włącza się automatycznie po zaniku napięcia. Oprawy przewiduje się w układzie AT (autotest). Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać minimum 1 lx przez 60 minut. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego musi spełniać wymagania normy PN-EN 1838, PN-EN 60598-2-22, PN EN 50172:2005. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinny posiadać certyfikat CNBOP.

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowego

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe oparte będzie na oprawach oświetlenia awaryjno - kierunkowych. Autonomia opraw minimum 60 minut.

Uwaga: Wskazane jest aby wszystkie zastosowane oprawy były typu LED.

Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe należy wykonać przewodami ułożonymi pod tynkiem.

Zabezpieczenie obwodów gniazd wtyczkowych przewiduje się na bazie wyłączników instalacyjnych 16A o charakterystyce „B" Dodatkowo obwody należy zabezpieczyć wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości od około 0,3 ÷ 0,6 m od poziomu posadzki. W pomieszczeniach, gdzie przewiduje się większą ilość gniazd w jednym miejscu, zaleca się zastosowanie puszek zespolonych. Na korytarzach, w pomieszczeniach technicznych oraz sanitarnych przewiduje się gniazda o IP44.

Instalacja gniazd wtyczkowych komputerowych „DATA"

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe „DATA" należy wykonać przewodami ułożonymi pod tynkiem. Podejście do gniazd należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych. Obwody zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi C16A oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi typu „A". Gniazda te zasilane będą z odrębnej tablicy komputerowej.

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości od około 0,3 ÷0,6 m od poziomu posadzki w ramkach.

Ochrona odgromowa

Instalacja odgromowa dla budynku jest wymagana. Zwody poziome instalacji odgromowej wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn Ø8.

Wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące, znajdujące się nad powierzchnią dachów należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką zwodów poziomych. Wszystkie metalowe

części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, wyciągi, bariery, drabiny itp.) należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym.

Przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn Ø8 mm prowadzonym w rurze ochronnej pod tynkiem.

Zacisk kontrolny zainstalować w uszczelnionej studzience kontrolno-pomiarowej (studzienka kontrolno-pomiarowa - umożliwia kontrolę połączeń uziom-przewód uziemiający i wykonanie kontrolnych pomiarów rezystancji uziemień, studzienka przeznaczona do osadzania w każdego rodzaju utwardzanej powierzchni, wymiary: 258 x 258 x 215 x 160mm).

Należy ułożyć uziom otokowy. Do uziomu należy dołączyć przewody łączące zacisk kontrolny zlokalizowany w uszczelnionej studzience kontrolno-pomiarowej w miejscach prowadzenia przewodów odprowadzających. Wszystkie połączenia z uziomem należy wykonać poprzez spawanie. Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją. Należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć 10 Ω.

Do montażu instalacji odgromowej należy stosować osprzęt posiadający atest i dopuszczony do stosowania w budownictwie. Montaż oraz sprawdzenia powykonawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami PN-EN 62305-3 oraz dołączonym do niej załącznikiem E.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacja odgromowa powinna być poddawana badaniom kontrolnym.

Sprawdzanie i badania LPS powinny obejmować oględziny i być uzupełnione następującymi działaniami: sprawdzeniem ciągłości, szczególnie ciągłości tych części LPS, które nie były widoczne podczas instalacji i które nie są dostępne dla oględzin obecnie, przeprowadzeniem pomiaru rezystancji uziemienia układu uziomów; powinny być wykonane następujące wyodrębnione i złożone pomiary uziemień oraz kontrolne, a ich wyniki odnotowane w raporcie z badań LPS, pomiar rezystancji względem ziemi każdego lokalnego uziomu i - gdzie zasadne praktycznie - rezystancji względem ziemi całego układu uziomów, wyniki oględzin wszystkich przewodów, połączeń i złączy lub zmierzonej ich ciągłości galwanicznej. Przewody teletechniczne nie będące światłowodami o długości większej lub równej 10 metrów należy uziemić z obu stron przez dedykowany ogranicznik przepięć z sygnalizacją zadziałania. Poniżej 10 metrów Zamawiający dopuszcza zastosowanie ogranicznika z jednej strony przewodu.

Instalacja uziemiająca

Należy ułożyć nowy uziom otokowy dla nowych obiektów. Uziom należy wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 ułożonej w wykopnie na głębokości 0,7 m, w odległości 1,0 m od obrysu fundamentu budynku. Do uziomu należy dołączyć przewody łączące zacisk kontrolny zlokalizowany w uszczelnionej studzience kontrolno-pomiarowej w miejscach prowadzenia przewodów odprowadzających. W miejscu przerwy uziomu otokowego należy zabudować uziomy szpilkowe pionowe pomiedziowane o długości l=3,0 m.

Na uziomie otokowym w miejscu krzyżowania się z sieciami zewnętrznymi należy nałożyć rurę ochronną Ø75, którą na końcach uszczelnić od przedostawania się wody Wszystkie połączenia z uziomem należy wykonać poprzez spawanie. Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją. Należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć 10 Ø.

Ochrona przepięciowa

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i indukowanymi oraz przepięciami łączeniowymi przewiduje się dwustopniową ochronę przeciwprzepięciową. Projektując system ochrony przepięciowej w instalacji elektrycznej uwzględnić:

- występujące zagrożenia piorunowe i przepięciowe instalacji elektrycznej, o kategorie przepięciowe w instalacji elektrycznej dla instalacji 230/400 V:
    - kategoria IV - poziom ochrony 6 kV,
    - kategoria III - poziom ochrony 4 kV,
    - kategoria II - poziom ochrony 2,5 kV,
    - kategoria I - poziom ochrony 1,5 kV.
    - została zaprojektowana i wykonana w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie urządzeń elektrycznych, a w szczególności powinna być zapewniona ochrona przed porażeniem elektrycznym, pożarem, wybuchem, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznym i oraz innymi narażeniami powodowanymi pracą urządzeń elektrycznych,
    - posiadała urządzenia ochrony przepięciowej,
    - posiadała połączenia wyrównawcze, główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami, częściami przewodzącymi konstrukcji budynku oraz innych instalacji.

Skuteczna kaskada ochronna (ograniczniki przepięć B, C) wymaga koordynacji zadziałania poszczególnych stopni ochrony. Skuteczną koordynację uzyskuje się przy zachowaniu zdefiniowanej długości przewodu między ogranicznikami albo przez zastosowanie elementu indukcyjnego. Jeżeli naturalna indukcyjność przewodu (zalecany odcinek przewodu I > 10m) jest niewystarczająca to należy zastosować indukcyjność odsprzęgającą (SPL-35/7,5 lub SPL-63/7,5). Cewka indukcyjna SPL jest montowana pomiędzy ogranicznikami klasy B i C i zapewnia właściwą koordynację zabezpieczenia.

Brak cewki odsprzęgającej lub jej niewłaściwy dobór może spowodować uszkodzenie lub zniszczenie ograniczników klasy C.

Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przewiduje się samoczynne wyłączenie realizowane przez wkładkę topikową i wyłączniki nadprądowe realizowane w układzie sieciowym TN-S.

Przewiduje się wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyzwalającym 30 mA. Przewiduje się instalacje 3- i 5-cio przewodowe.

Wszystkie części przewodzące dostępne należy łączyć do wspólnego przewodu ochronnego. Wykonać szynę wyrównawczą. Do szyny wyrównawczej podłączyć należy:

- przewody ochronne PE,
- metalowe rurociągi wody,
- metalowe rurociągi CO,
- uziom instalacji odgromowej,
- metalowe konstrukcje budynku.

Sieć strukturalna

Okablowanie dla potrzeb instalacji sieci strukturalnej (instalacja telefoniczna, informatyczna). Przewiduje się instalację teletechniczną w kategorii 6, gniazda końcowe komputerowe, telefoniczne.

Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Wykonanie ustrojów pod słupy oświetleniowe.

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10cm pod powierzchnią gruntu.

Montaż fundamentów prefabrykowanych

Istnieje wiele typów słupów oświetlenia terenu, które nie wymagają zastosowania fundamentów. Poniżej przedstawiono ogólne zasady w sytuacji konieczności ich zastosowania.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub jeżeli nie ma takich, to zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez producenta dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na wcześniej przygotowane ustroje. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego całej części podziemnej i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10cm.

Montaż słupów

Słup lampy oświetlenia terenu powinien być wysokości co najmniej 5m, powinna istnieć możliwość zainstalowania na nim anteny kierunkowej oraz syreny alarmowej. Powierzchnia słupa powinna być gładka uniemożliwiająca wejście na niego.

Słup należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowany i częściowo wykonany fundament prefabrykowany, jeżeli producent przewiduje takie rozwiązanie. Spód słupa lub fundament powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 o grubości min. 10cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7cm.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy podlegają dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej realizowanej uziomem poziomym w wykopie na głębokości 0,8m. Zasypanie słupa powinno się odbyć warstwami gruntu rodzimego o grubości 20cm z zagęszczeniem za pomocą ubijaka.

W przypadku zaprojektowania szaf wolnostojących przynajmniej jedna lampa powinna być zlokalizowana tak, by oświetlała wnętrze szafy sterowniczej.

Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z wysięgnikiem koszowym. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewód YDY 3x2,5mm^2, gdzie żyłę przewodu ochronnego połączyć z jednej strony z obudową oprawy, z drugiej zaś z przewodem PEN zasilania i uziomem słupa.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia na wysięgniku pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

Sterowanie

Załączanie oświetlenia odbywać się będzie w sposób automatyczny poprzez zegar astronomiczny z możliwością przełączenia w tryb ręczny i załączanie poszczególnych masztów oświetleniowych z poziomu centralnej dyspozytorni na monitorze komputera. Dostosować do tego rozwiązania całość oświetlenia oczyszczalni.

Wymagania dla szaf zasilająco-sterowniczych

Wyposażenie w listwę umożliwiającą kontrolę pracy z przesyłaniem stanów pracy i wielkości mierzonych do nadrzędnego komputerowego systemu sterowania oczyszczalnią – sygnały prądowe 4 – 20 mA m.in. jako wynik mierzonego natężenia przepływu, sygnały dwustanowe jako impulsy liczników przepływomierzy i sygnały dwustanowe sygnalizacji pracy, ostrzeżeń i alarmów urządzeń.

Hermetyczna szafa zlokalizowana obok urządzeń wykonana z materiału odpornego na warunki o podwyższonej korozyjności (obecność gazów korozyjnych, w tym siarkowodoru oraz promieniowanie UV w miarę występowania): stal nierdzewna, tworzywa sztuczne.

Konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej.

Szafki sterownicze: Wykonane wg obowiązujących przepisów branżowych i przepisów bezpieczeństwa CE przyjętych w Unii Europejskiej, z głównym wyłącznikiem i wszystkimi elementami potrzebnymi do bezproblemowego funkcjonowania, regulacji i sterowania całej instalacji.

Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:

- Sterownik
- Panel obsługowy
- Sygnały pracy i awarii
- Przycisk kasowania
- Wyłącznik silnika
- Zabezpieczenia
- Wyłącznik główny
- Automat - zabezpieczenie przeciążeniowe
- Licznik godzin pracy
- Zegar sterujący
- Interfejs sieciowy
- Wyposażone w wyłączniki odcięcia indywidualnych urządzeń od zasilania.
- Komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy standardowego protokołu stosowanego na oczyszczalni, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

Panel sterujący należy wykonać ogrzewany wewnątrz – wyposażony w termostat. Zapobiega to tworzeniu kondensatu z pary wodnej i osadzaniu na elementach elektrycznych.

Zapewnić podłączenie urządzeń do sieci elektrycznej, AKPiA.

7.21.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów o małych przekrojach (od 0,5 do 2,5 mm^2). Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winne być wykonywane ręcznie. Przy mechanicznym wykonywaniu

robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do tego typu robót. Sprzętami, które min. mogą być używane do robót są:

- spawarki transformatorowe,
- żurawie samochodowe,
- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- przyczepy do przewozu kabli,
- samochody samozaładowcze,
- ciągniki kołowe,
- żurawie samochodowe.

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 WWiORB, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Zamawiającego.

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

7.21.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Do transportu materiałów, sprzętu i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody samozaładowcze,
- przyczepy do przewozu kabli.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłużycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli w temperaturze niższej od –15 st.C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektrycznych i elektronicznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń należy przestrzegać zaleceń producentów, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W przypadku jednostek kompletacyjnych, np. szaf rozdzielczych, przewidzieć możliwość demontażu najbardziej wrażliwych urządzeń, osobny ich transport i ponowny montaż w szafie na obiekcie.

7.21.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót zgodnie z DT, PFU, WWiORB, programem zapewnienia jakości i w sposób, który uzyskał akceptację Zamawiającego oraz jest zgodny z postanowieniami Kontraktu.

Połączenia elektryczne przewodów.
Powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić. Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską. Powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Połączenia przewodów należy wykonać za pośrednictwem puszek lub skrzynek przyłączeniowych. Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną. Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania (np. połączenie bednarek uziemiających szafy sterownicze). Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

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 o około 5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo.
- Sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania lub zaprasowania.
- Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:
    - Proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, 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.

Linie kablowe.
Linie kablowe niskiego napięcia (Nn) należy ułożyć w ziemi w wykopie na głębokości około 0,7 m licząc od poziomu terenu do powłoki kabla. Kable należy układać linią falistą na 10 cm podsypce z piasku i przysypać taką samą warstwą piasku. Następnie przykryć 25-30 cm warstwą ziemi, ułożyć folię ostrzegawczą koloru czerwonego lub niebieskiego i zasypać wykop ubijając ziemię. Przed zasypaniem ziemią należy na kable nałożyć trwałe oznaczniki z napisami zawierającymi informacje o typie, napięciu, roku ułożenia kabla. Ponadto należy podać numer ewidencyjny linii kablowych, oznaczenia kabla i znak użytkownika zgodnie z opisem w DT i zasadami obowiązującymi na danym terenie. Załamania trasy należy oznaczać na powierzchni ziemi oznacznikami kablowymi. Przy wejściach do obiektów (np. budynków) należy zostawić zapas kabla około 3 m. Skrzyżowania kabli z projektowanym uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurach ochronnych DVR 110/95 mm (czerwone lub niebieskie) dla kabli nN. Skrzyżowania z drogami wykonać w rurach jak wyżej lecz typu SRS lub stalowych DN 100 mm. Przy skrzyżowaniach rury ochronne powinny wystawać po obu stronach na minimum 0,5 m. Końce rur należy uszczelnić. Podejścia kabli do rozdzielnic ściennych należy wykonać w odpowiedniej rurze ochronnej. Linie kablowe należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą. Po ułożeniu kabli należy wykonać niezbędne pomiary oraz przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

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 około 2-3 mm wystającej poza nakrętkę.

Przyłączanie gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych, itp.
W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem. W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub „+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-„ z gwintem, (oprawką).

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.

Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu.
Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń. Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp. W szynach zbiorczych sztywnych należy zastosować odpowiednie kompensatory. Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i łbem sześciokątnym. Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachowywać zgodnie z przepisami. Należy stosować system oznaczeń i oznaczników kabli, przewodów, aparatów i urządzeń oraz połączeń wewnątrz rozdzielnic i szaf.

Próby pomontażowe.
Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, szaf sterowniczych, urządzeń i aparatury pomiarowej. Próby pomontażowe powinny być udokumentowane. Dla każdego obwodu pomiarowego, sterowniczego i sygnalizacyjnego powinien zostać sporządzony protokół stwierdzający poprawność wykonanych połączeń. Dostarczenie tych protokołów przez Wykonawcę do Zamawiającego jest warunkiem rozpoczęcia rozruchu danej części instalacji.

Montaż instalacji elektrycznych.
We wszystkich instalacjach należy stosować przewody z izolacją na napięcie min 450/750V. Instalację do gniazd wtyczkowych 1-fazowych wykonać jako 3-żyłową (trzeci przewód ochronny), natomiast do gniazd 3-fazowych należy zastosować linie 5-przewodowe.

Instalacja ochrony od porażeń. Dla ochrony od porażeń poszczególnych obiektów należy zastosować w instalacjach nN szybkie wyłączenie zasilania. Ochronę poprzez zastosowanie szybkiego samoczynnego wyłączenia należy realizować przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi),
- wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

Ochroną należy objąć min.: „Rozdzielnice, gniazda wtykowe jedno i trójfazowe, pompy, dozowniki, mieszadła, metalowe wyłączniki, korytka i oprawy oświetleniowe. Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać ani przerywać wyłącznikami.

Gniazda wtykowe 1-fazowe.
Należy stosować gniazda 2x16A/Z lub 1x16A/Z. Przewody ochronne powinny być koloru żółto-zielonego. Przewód ochronny PE z głównych rozdzielnic należy sprowadzić do głównego połączenia wyrównawczego. Skuteczność ochrony należy sprawdzić pomiarami.

Instalacja połączeń wyrównawczych.
Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie do wartości bezpiecznych w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi. Połączeniami objęte są wszystkie metalowe części, takie jak: obudowy rozdzielnic, metalowe części maszyn i urządzeń, oprawy oświetleniowe, wentylacja, rurociągi, konstrukcje stalowe, ekrany kabli i przewodów oraz przewody ochronne instalacji elektrycznej.

Połączenia należy wykonać szczególnie starannie stosując przewody z żyłami miedzianymi oraz bednarkę Fe/Zn. Połączenia wyrównawcze będą wykonane jako stałe poprzez spawanie, spajanie na zimno, nitowanie lub z wykorzystaniem docisków śrubowych (minimum M8). Wszystkie połączenia należy sprowadzić do głównej szyny wyrównawczej wykonanej z bednarki Fe/Zn 25x4 mm pomalowanej w żółto-zielone pasy.

Zasilanie w energię elektryczną.
Zasilanie obiektów odbywać się będzie ma podstawie umowy sprzedaży energii elektrycznej i warunków uzyskanych z zakładu energetycznego. Wykonawca ma obowiązek uzgodnienia instrukcji współpracy nowego agregatu z siecią TAURON lub aktualizacji obecnie obowiązującej.

7.21.6. Kontrola jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.21.6.1. Kontrola jakości materiałów
Urządzenia elektryczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR-ki w języku polskim.

7.21.6.2. Kontrola i badania w trakcie robót
Należy skontrolować i przebadać:
- zgodności z DT i przepisami,
- poprawność montażu,
- kompletność wyposażenia,
- poprawność oznaczenia,
- brak widocznych uszkodzeń,
- należyty stan izolacji,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- poprawność działania algorytmów sterowania,
- poprawność wskazań urządzeń pomiarowych w pełnym zakresie pomiarowym, a jeżeli to niemożliwe to w największym projektowanym zakresie pomiarowym,
- poprawność działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi,
- poprawność wizualizacji w systemie SCADA wpiętych obiektów oraz możliwości generowania raportów oraz śledzenia zapisów archiwalnych.

7.21.6.3. Badania i pomiary pomontażowe
Po zakończeniu robót należy wykonać próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażeń. Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic. Sprawdzić poprawność wykonanych połączeń dla obwodów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych. Sprawdzić prawidłowość połączeń wewnątrz jednostek kompletacyjnych. Wyniki badań i pomiarów należy podać

w protokołach. Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji zgodnie z obowiązującą normą.

7.21.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.21.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.21.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół. Warunki rozliczenia Zadania zostaną uregulowane w Umowie.

7.21.10 Dokumenty związane

- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-90/E-08117 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Oprawy oświetleniowe. Wymagania i badania.
- PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe. Terminy i definicje.
- PN-EN 40-2:2005 Słupy oświetleniowe. Część 2: Wymagania ogólne i wymiary.
- PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe. Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.
- PN-EN 12255-12:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja.
- PN-EN 12464-1:2022-01 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 12665: 2018-08 Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.
- PN-EN 50086-1 2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: „Wymagania ogólne”.
- PN-EN 62561-1:2017-07 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC). Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
- PN-EN IEC 62561-2:2018-04 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPCS). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-EN 62208:2011 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
- PN-EN 50310:2016-09 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi.
- PN-EN 50368:2004 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych.
- PN-IEC 60050-151:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 151: Urządzenia elektryczne i magnetyczne.
- PN-IEC 60050-195:2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.

- PN-IEC 60050-301:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce. Przyrządy pomiarowe elektryczne. Przyrządy pomiarowe elektroniczne.
- PN-IEC 60050-441:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 441: Aparatura rozdzielcza, sterownicza i bezpieczniki.
- PN-IEC 60050-442:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt elektroinstalacyjny.
- PN-IEC 60050(604):1999 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej. Eksploatacja.
- PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN IEC 60079-10-1:2021-09 Atmosfery wybuchowe. Część 10-1: Klasyfikacja przestrzeni – Gazowe atmosfery wybuchowe.
- PN-EN 60079-17:2014-05 Atmosfery wybuchowe. Część 17: Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych.
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi (EMI).
- PN-IEC 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami.

- PN-IEC 60364-5-537:2017-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 60364-7-706:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu.
- PN-EN 60439-1:2003/A1:2005 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (Zmiana A1).
- PN-EN 61439-3:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługiwania przez osoby postronne (DBO)
- PN-EN 60445:2018-01 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów, a także samych przewodów
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN IEC 60598-1:2021-07 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60799:2021-07 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- PN-EN 60898-1:2003/A11:2006 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A11).
- PN-EN 60998-1:2006 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61008-1:2013-05 Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61009-1:2013-06 Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: Zasady ogólne. Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych
- PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-EN 61557-1:2009 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61557-2:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 2: Rezystancja izolacji.
- PN-EN 61557-3:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 3: Impedancja pętli zwarcia.
- PN-EN 61557-4:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV.

Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 4: Rezystancja przewodów uziemiających i przewodów wyrównawczych.

- PN-EN 61557-5:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 5: Rezystancja uziemień.
- PN-EN 61557-6:2008 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 6: Urządzenia różnicowoprądowe (RCD) stosowane w sieciach TT, TN i IT.
- PN-EN 61557-7:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 7: Kolejność faz.
- PN-EN 61557-10:2013-11 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 10: Wielofunkcyjne urządzenia pomiarowe do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm^2. Wymagania i badania (Zmiana Az1).
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
- PN-HD 21.4 S2:2004 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe.
- ZN-96/TP S.A. - 011 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa – ogólne wymagania techniczne.
- ZN - 96/TP S.A. - 012 - Kanalizacja pierwotna – wymagania i badania.
- ZN - 96/TP S.A. – 016 – Rury polietylenowe karbowane dwustronne.
- ZN - 96/TP S.A. - 020 - Złączki rur.
- ZN - 96/TP S.A. – 021 – Uszczelki końców rur.
- ZN - 96/TP S.A. - 023 - Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- N SEP-E-001 – Sieci niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich

usytuowanie (Dz. U. nr 219, poz. 1864).
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.22. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie sieci i instalacji teletechnicznych (WWiORB-21)

7.22.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.22.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-21 dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z zabudową sieci i instalacji teletechnicznych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)”.

7.22.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-21) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Zadaniem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na wykonaniu sieci i instalacji teletechnicznych w punkcie poniżej.

7.22.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót związanych z wykonaniem sieci i instalacji teletechnicznej.

7.22.1.4. Określenia podstawowe

Kanalizacja kablowa. Zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

Kanalizacja magistralna. Kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.

Kanalizacja rozdzielcza. Kanalizacja kablowa jedno- lub dwutorowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych.

Blok kanalizacji kablowej. Blok betonowy z jednym lub wieloma otworami stosowany do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.

Ciąg kanalizacji. Bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

Studnia kablowa. Obiekt podziemny wbudowany między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Studnia kablowa magistralna. Studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

Studnia kablowa rozdzielcza. Studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

Studnia kablowa szafkowa. Studnia kablowa przed szafką lub rozdzielnicą kablową.

Szafka kablowa. Metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą

do montażu głowic kablowych.

Kablowa sieć miejscowa. Sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.

Sieć abonencka Część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.

Sieć magistralna. Część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.

Sieć rozdzielcza. Część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.

Łącze. Zestaw przewodów i urządzeń między centralami, centralą a aparatem abonenckim.

Tor abonencki. Para żył kablowych lub napowietrznych między centralą a aparatem telefonicznym.

Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka. Długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

Długość elektryczna. Rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.

Falowanie kabla. Sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.

Zespół pupinizacyjny. Cewka lub odpowiednio połączony zespół cewek pupinizacyjnych w obudowie.

Pupinizacja. Wmontowanie w kabel dalekosiężny cewek, których zadaniem jest zrównanie reaktancji pojemnościowej z reaktancją indukcyjną kabla.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.22.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.22.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

7.22.2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Materiały do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

Cement. Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy - PN-EN 197-1:2012.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08- i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Piasek. Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.

Woda. Woda do betonu powinna być „odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008:2004. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

Prefabrykowane studnie kablowe. Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy B 20 zgodnie z normą PN-EN 206+A2:2021-08.

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym niezabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach.

Bloki betonowe płaskie. Bloki betonowe płaskie powinny być zgodne z BN-74/3233-15. Składowanie powinno być identyczne jak elementów studni kablowych.

Rury z polichlorku winylu. Stosowane do budowy ciągów rury z polichlorku winylu powinny odpowiadać normie PN-EN 1329-1:2021-05. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Elementy studni kablowych. Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02,
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03,
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30.

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

Kable. Zastosowane kable powinny odpowiadać wymogom odpowiednich norm. Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie i zależą od średnicy kabla i jego powłoki.

Należy stosować kable i przewody zgodnie z zaleceniami producenta. Przewody powinny być w osłonie polwinitowej, z żyłami miedzianymi, w miarę możliwości wielodrutowymi.

Sieć światłowodowa.
Dla przesyłania informacji pomiędzy elementami systemu Oczyszczalni Ścieków należy stosować sprawdzone, standardowe rozwiązaniach sieciowych wykorzystujące magistrale komunikacyjne takie jak: Ethernet.

Do komunikacji pomiędzy sterownikami oraz przesyłania obrazu z kamer CCTV do stacji operatorskich należy stosować kable teletransmisyjne (lub ich odpowiedniki).

W celu ograniczenia czynników zewnętrznych na sieć ETHERNET oraz aby zapewnić optymalne warunki do rozbudowy systemu do połączeń pomiędzy stacjami obiektowymi sterowników należy zastosować technikę światłowodową.

Stacje koncentratorów powinny być połączone kablem optokomunikacyjnym. Kabel ten powinien być połączony z kabelkami stacjonarnymi poprzez specjalistyczne konwertery światłowód/miedź. Następnie te kabelki stacjonarne powinny być połączone do sterowników obiektowych poprzez moduł switch w zależności od lokalizacji sieciowej. Stacje operatorskie należy połączyć ze sterownikiem pośredniczącym siecią ETHERNET poprzez moduł switch.

Połączenia światłowodowe pomiędzy sterownikami obiektowymi należy wykonać kablem światłowodowym ułożonym w kanalizacji wtórnej z rur HDPE na głębokości 0,7m zgodnie

z trasami pokazanymi na zbiorczej planszy zagospodarowania terenu. Przy każdej zmianie kierunku lub rozgałęzieniu należy zainstalować studzienki kablowe. Przed wejściami do rozdzielnic należy zainstalować skrzynkę zapasu kabla ze stelażem czteroramiennym (dla wybranych obiektów).

Studnie teletechniczne należy montować w miejscach wskazanych w projekcie zagospodarowaniu terenu. Wysokość montażu studni dopasować do docelowej rzędnej terenu. Stosować studnie z obetonowaną ramą umożlwiające dowolne spasowanie kątów nachylenia włazu w uzależnieniu od lokalnych warunków terenowych. Włazy do studni powinny mieć zainstalowany wywietrznik.

Studnie betonowe należy zabezpieczyć z zewnątrz środkiem hydroizolacyjnym.

Studnie kablowe powinny być usytuowane pod chodnikami ulic lub w pasach zieleni.

Pod jezdniami studnie mogą znajdować się w wyjątkowych przypadkach i powinny wtedy mieć wzmocnioną konstrukcję.

Studnie należy ustawiać w wykopie na wcześniej wykonanym poziomym podłożu z chudego betonu o grubości 15cm.

Studnie nie powinny znajdować się na wjazdach do bram, przed wejściami hal i budynków, pod wylotami rynien dachowych oraz w miejscach odpływu ścieków".

Przy wprowadzaniu rurarzu do studni należy wykorzystywać prefabrykowane osłabienia ścian w konstrukcji (dzięki czemu każda studnia może spełniać funkcje studni narożnych, przelotowych lub rozgałęźnych). Przejścia rur przez ścianę studzienek należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci. Całość studni zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci przez zabetonowanie połączeń elementów składowych i ich pomalowanie środkiem hydroizolacyjnym.

Każdą studnię należy zinwentaryzować geodezyjnie powykonawczo w terenie i protokół załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Całość prac przy montażu studzienek należy wykonać z uwzględnieniem wytycznych montażowych producenta.

Materiały powinny być jak określono w WWiORB, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Zamawiającego.

Wszystkie materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych):

- PN-EN 50298:2004 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne
- PN-EN 50368:2004 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe
- PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

- PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące
- PN-EN 60898-1:2003/A11:2006 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A11)
- PN-EN 60998-1:2005 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 61009-1:2005 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 62208:2005 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne
- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm^2. Wymagania i badania (Zmiana Az1)
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne
- PN-EN 50368:2004 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych
- PN-EN 60793-1-1:2003 (U) Światłowody. Norma wieloarkuszowa
- PN-HD 21.4 S2.2004 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe

Materiał urządzeń, elementów i konstrukcji powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych i fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

Zastosowane urządzenia komunikacyjne powinny spełniać następujące wymogi:
Routery/switche komunikacyjne:
<u>Switch komunikacyjny montaż do szafy Rack 19” wielowarstwowy L2</u>

- Zarządzanie przez stronę www: tak
- Łączność:
  - Liczba portów Ethernet: 8
  - Typ portów: Gigabit Ethernet (10/100/1000)
  - Ilość slotów modułu SFP+: 2
  - Port konsoli: RJ-45
- Sieć komputerowa:
  - Standardy komunikacyjne: IEEE 802.1Q
  - Obsługa 10G: tak
  - Dublowanie portów: tak
  - Kontrola wzrostu natężenia ruchu: tak
  - Protokół drzewa rozpinającego: tak
  - Obsługa sieci VLAN: tak
  - Liczba VLANs: 4094
- Ochrona:
  - Lista kontrolna dostępu (ACL): tak
  - Szyfrowanie/bezpieczeństwo: SNMP
- Praca:

    - Procesor wbudowany: tak
    - Taktowanie: 800MHz
    - Pojemność pamięci wewnętrznej: 512MB
    - Wielkość pamięci flash: 16MB
    - System operacyjny: tak
- Zarządzanie energią:
    - Zasilacz dołączony: tak
    - Napięcie operacyjne: 24V
    - Prąd wyjściowy 1,2A
    - Maksymalne zużycie mocy: 24W
- Zasilanie przez Ethernet:
    - Obsługa PoE: tak
    - Parametry eksploatacyjne:
    - Zakres temperatur: -40 … 60°C
    - Wymiary (SxGxW): 440x144x44mm

Switch komunikacyjny montaż na szynę DIN

- Sieć
    - Porty: 6 x 10/100 BaseTx, 2 porty światłowodu jednomodowego SC
    - Standardy: IEEE 802.3 dla 10BaseT, IEEE 802.3u dla 100BaseT(X), 100Base FX IEEE 802.3x dla Flow Control, IEEE 802.1D for Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1w for Rapid STP, IEEE 802.1p for Class of Service, IEEE 802.1Q VLAN
- Funkcje
    - Wskaźniki LED: PWR1, PWR2, Fault, Master, Coupler, 10/100M (TP port)
    - Przełączniki DIP: Turbo Ring, Master, Coupler, Reserve
- Parametry instalacyjne
    - Wymiary (mm): 53.6 (szer.) x 135 (wys.) x 105 (dł.): Masa 650 g
    - Zasilanie: +/-24/+/-48V DC redundantne
    - Temperatura pracy 0°C ~ 60°C
    - Montaż: szyna DIN
    - Wbudowane zabezpieczenie przed przeciążeniem oraz odwrotną polaryzacją

Panel krosowy dla potrzeb instalacji LAN:

- Standard: 19”
- Liczba portów: 24
- Typ portów: RJ-45
- Kategoria: 6A/klasa EA
- Pasmo pracy: 500MHz
- Ekranowanie: Tak
- Złącze krawędziowe: LSA typu Krone
- Schemat połączeń: EIA/TIA 568A, EIA/TIA 568B
- Trwałość złącz krawędziowych: >200 cykli
- Trwałość złącz RJ-45: >650 cykli
- Materiał kontaktu: fosforobrąz, platerowanie złotem
- Max. Prąd: 1,5A
- Max. Napięcie: 150V
- Oporność styków: 20mΩ
- Rezystancja izolacji: 500MΩ
- Wytrzymałość dielektryczna: 1000V AC RMS, 60Hz/1min

Przełącznica naścienna wewnętrzna:

- Montaż naścienny
- Zamykana na klucz
- Przepusty kablowe typu „otwartego” umożliwiające zainstalowanie w przełącznicy wielowłóknowych kabli zakończonych fabrycznie złączami
- Przepusty kablowe po 2szt. Z k trzech stron przełącznicy
- Śruba do montażu kaset na spawy oraz płyty rozdzielczej
- Płyta rozdzielcza 12xSC simplex / LC duplex
- Drzwiczki z odchyłem 180 stopni
- Wykonana z blachy stalowej 1.2mm, malowanej proszkowo, struktura gładka, matowa

Przełącznica naścienna zewnętrzna:

- Wykonana z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie UV oraz substancje chemiczne
- Przepusty kablowe typu „otwartego” umożliwiające zainstalowanie w przełącznicy wielowłóknowych kabli zakończonych fabrycznie złączami
- Przepusty kablowe po 2szt. Z k trzech stron przełącznicy
- Drzwiczki z odchyłem 180 stopni
- Temperatura: -40°C … +60°C
- Klasa szczelności: IP66
- Porty: 16 x simplex/LC duplex

Zastosowane urządzenia CCTV powinny spełniać następujące wymogi:

Switch instalacji CCTV:

- Porty: 16xPoE (10/100Mb/s) (RJ-45), 2xUplink (10/100/1000Mb/s) (RJ-45), 2xUplink (10/100/1000Mb/s) (SFP)
- Automatyczna negocjacja szybkości połączeń
- Automatyczne krosowanie Auto MDI/MDIX
- Zasilanie PoE: IEEE 802.3af/at (porty 1-24), 52V DC/30W na każdy port
- Przepustowość: 14,8Gbps
- Metoda transmisji: Store-and-Forward
- Optyczna sygnalizacja pracy: Zasilanie/Link/PoE Status
- Zasilanie: 100 … 240V, 50/60Hz, 3A
- Warunki pracy:
  - Temperatura: -10 … 40°C
  - Wilgotność względna: 5% … 90%, bez kondensacji
- Wymiary (SxGxW): 442x224x44mm
- Montaż: uchwyty do montażu w szafie Rack 19”
- Klasa ochronności: I
- Deklaracje: CE
- Gwarancja: 5 lat

Switch komunikacyjny montaż na szynę DIN

- Sieć
  - Porty: 4 x 10/100 BaseTx z funkcją PoE (30W na każdy port), w porty 10/100BaseFx światłowodu jednomodowego SC
  - Standardy: IEEE 802.3 dla 10BaseT IEEE 802.3u, dla 100BaseT(X), 100Base FX IEEE 802.3x dla Flow Control, IEEE 802.3at/af for PoE
- Funkcje
  - Wskaźniki LED: PWR1, PWR2, 10/100M, PoE

- Parametry instalacyjne
    - Wymiary (mm): 50 (szer.) x 115 (wys.) x 70 (dł.): Masa 375 g
    - Zasilanie: 12/24/48 VDC (12-57VDC)
    - Temperatura pracy -45°C ~ 75°C
    - Montaż: szyna DIN

Rejestrator CCTV:

- System
    - Procesor główny: 4-rdzeniowy
    - System operacyjny: tak
- Wyświetlanie:
    - Interfejs: 1xHDMI (3840x2160), 1xVGA
    - Rozdzielczość: 3840x2160, 1920x1080, 1280x1024, 1280x720, 1024x768
    - Obsługa wielu ekranów: 32 kanały: 1/4/8/9/16/25/36
    - OSD: nazwa kamery, czas, utrata obrazu, blokada kamery, detekcja ruchu, nagrywanie
- Detekcja wideo i alarm:
    - Wyzwolenie reakcji: nagrywanie, PTZ, trasa, alarm wyjściowy, video push, e-mail, zdjęcie, syrena, wyświetlanie obrazu na ekranie
    - Detekcja wideo: detekcja ruchu, strefa MD: 396 (22x18), utrata i manipulowanie wideo
    - Alarm wejściowy: 4 kanały, niskopoziomowe
    - Alarm wyjściowy: 2 kanały, programowalne NO/NC
- Nagrywanie:
    - Kompresja: Smart H.265+/H.265/Smart H.264+/H.264/MJPEG
    - Rozdzielczość: 12Mpx, 8Mpx, 6Mpx, 5Mpx, 4Mpx, 3Mpx, 1080P, 1.3Mpx, 720P, D1
    - Przepustowość: 320MB/s
    - Strumień: 16Kb/s … 20Mb/s na kanał
    - Tryb nagrywania: Manualny, terminarz (regularny, detekcja ruchu, alarm, IVS), stop
    - Interwał nagrań: 1 … 120 min (domyślnie: 60min), Pre-record: 1 … 30 sek., post-record: 10 … 300sek.
- Odtwarzania i kopia zapasowa:
    - Odtwarzania: 1/4/9/16
    - Tryb wyszukiwania: Czas/data, detekcja ruchu, przeszukiwania szczegółowe (dokładność do 1 sek.)
    - Funkcja odtwarzania: Odtwarzanie, pauza, stop, przewijanie, przyśpieszanie i spowolnianie, następny/poprzedni plik, następna/poprzednia kamera, pełny ekran, powtórz, shuffle, kopia zapasowa, zoom cyfrowy
    - Kopia zapasowa: USB/sieć
- Audio i wideo:
    - Wejście kamery IP: 32 kanały
    - Komunikacja dwustronna: 1xWejście, 1xWyjście, RCA
- Sieć:
    - Interfejs: RJ-45 port (10/100/1000 Mb/s)
    - Port Ethernet: 1 x port niezależny Ethernet 1000Mb/s
    - Funkcje sieciowe: HTTP, HTTPS, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPnP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, IP Filter, PPPoE, DDNS, FTP, serwer alarmowy, szukanie IP

    - Maksymalna liczba użytkowników: 128
    - Integracja: ONVIF 2.4, CGI
- Przechowywanie:
    - Wbudowany dysk: 2xSATA III po 8TB każdy
    - RS232: 1xport dla komunikacji między PC i klawiaturą
    - RS485: 1xport dla kontroli PTZ
- Zasilanie: 12V DC/4A, pobór mocy <9,5W (bez dysków)
- Warunki pracy: -10°C … +55°C
- Wymiary (SxGxW): 375x281,5x56mm
- Certyfikaty: CE, FCC, UL
- Gwarancja: 5 lat

Monitory dla obsługi systemu CCTV:

- Obraz
    - Przekątna ekranu: 32”
    - Proporcje ekranu: 16:9
    - Rozdzielczość: 2560x1440
    - Częstotliwość odświeżania: 60Hz
    - Rodzaj matrycy: IPS
    - Jasność: 450 cd/m^2
    - Czas reakcji: 4ms
- Dźwięk:
    - Głośniki: wbudowane o mocy 3W
- Fizyczne:
    - Złącza: DisplayPort, 3xUSB, Audio
- Montaż ścienny: tak
- Zasilanie:
    - Pobór mocy: 65W
    - Pobór mocy w trybie czuwania: 0,5W
- Gwarancja: 5 lat

Kamery CCTV:

- Obraz
    - Przetwornik obrazu: 1/2,7” Progressive Scan CMOS, matryca 5 MPX
    - Standard: TCP/IP
    - Rozdzielczość: 2592 x 1944 (5MPX), 2688 x 1520 (4MPX), 2304 x 1296 (3MPX), 1920 x 1080 (1080p), 1280 x 960 (1.3MPX), 1280 x 720 (720p)
    - Obiektyw
    - Typ obiektywu motozoom: 2.7-13,5mm
    - Kąt widzenia: 99-26 st.
- Sieć
    - Kompresja: H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG
    - Przepływowość: 12-6144 kbit/s – H.265, 32-6144kbit/s H.264
    - Prędkość transmisji strumienia głównego: 25kl/s – 5Mpix
    - Protokoły sieciowe: IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, TCP, UDP, ARP, RTP, RTSP, RTCP, RTMP, SMTP, FTP, SFTP, DHCP, DNS, DDNS, QoS, UPnP, NTP, Multicast, ICMP, IGMP, NFS, PPPoE, IEEE 802.1x, SNMP
    - Maks. Liczba użytkowników on-line: 20
    - ONVIF: 18.06

    - Dostęp z telefonu komórkowego: port 37777 lub dostęp przez chmurę (P2P), Android/IOS: darmowa aplikacji iDMSS Plus
- Oświetlacz IR
    - Zasięg oświetlacza: IR 60m
- Pozostałe funkcje
    - Dodatkowe fukcje: WDR – 120dB – szeroki zakres dynamiki oświetlenia, 3D-DNR – cyfrowa redukcja szumu w obrazie, ROI – poprawianie jakości wybranych fragmentów obrazu, BLC – kompensacja światła wstecznego (tła), HLC – Kompensacja światła silnego (punktowego), ICR – Mechaniczny filtr podczerwieni, AGC – Automatyczna regulacja wzmocnienia obrazu, Detekcja ruchu – maks 4 strefy, strefy prywatności – maks 4, automatyczny balans bieli, Analiza IVS: przekroczenie linii/wtargnięcie/inteligentna detekcja ruchu (z rozróżnieniem ludzi oraz pojazdów)
- Interfejsy
    - Wejścia/wyjścia alarmowe: tak
    - Interfejs sieciowy: 10/100 Base-T (RJ-45)
    - Audio: wejście/wyjście audio, obsługa dwukierunkowego audio, detekcja dźwięku
    - WEB Server: wbudowany
    - Obsługa kart: Micro SD do 256GB (możliwy zapis lokalny)
- Parametry instalacyjne
    - Zasilanie: PoE (802.3af), 12V DC/820mA
    - Pobór mocy: <9,8W
    - Obudowa: Compact/metalowa,
    - Kolor: biały
    - Klasa szczelności: IP67
    - Temperatura pracy: od -30°C do 60°C
    - Obsługiwane języki: Polski, angielski, arabski, czeski, francuski, hiszpański, holenderski, niemiecki, portugalski, rosyjski, włoski
    - Waga: 0,92kg,
    - Wymiary: 244 x 79 x 76 mm
    - Gwarancja: 3 lat

7.22.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- wciągarka ręczna kabli,
- miernik sprzężeń pojemnościowych,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- megomierz,
- mostek kablowy,
- generator poziomu do 20 kHz,
- miernik poziomu do 20 kHz,
- przesłuchomierz,

- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- urządzenie do przebić poziomych,
- ciągnik balastowy,
- koparka na podwoziu gąsiennicowym,
- miernik pojemności skutecznej,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- próbnik wytrzymałości izolacji,
- wzmacniacz heterodynowy,
- miernik oporności pozornej,
- poziomoskop,
- równoważnik nastawny,
- transformator symetryczny,
- wzmacniacz mocy,
- oscyloskopowy miernik sprzężeń.

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 WWiORB, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Zamawiającego.

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

7.22.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Do transportu materiałów, sprzętu i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody samozaładowcze,
- przyczepy do przewozu kabli.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłużycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli w temperaturze niższej od –15 st.C. W czasie transportu i przechowywania materiałów należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń producentów, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

7.22.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót zgodnie z DT, PFU, WWiORB, programem zapewnienia jakości i w sposób, który uzyskał akceptację Zamawiającego oraz jest zgodny z postanowieniami Umowy.

Usytuowanie studni kablowych. Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
- na załomach trasy - studnie narożne,
- na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
- przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe,
- na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

Głębokość ułożenia. Głębokość ułożenia powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanału kablowego wynosiło:

- 0,7 m dla kanału magistralnego,
- 0,6 m dla kanału rozdzielczego 2-otworowego,
- 0,5 m dla kanału rozdzielczego 1-otworowego.

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji z bloków betonowych od linii prostej wynoszą:

- 3 cm przy przelocie między studniami do 30 m,
- 5 cm przy przelocie między studniami od 30 do 50 m,
- 7 cm przy przelotach między studniami od 50 do 75 m.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PCV mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m.

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami normy BN-73/8984-05. W gruntach mało spoistych na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy B20 o grubości, co najmniej 10 cm.

Układanie bloków betonowych. Układane bloki betonowe powinny być oczyszczone. Na odcinku od studni do studni bloki powinny być układane bez załamań i wyboczeń w pionie i poziomie. Miejsce styków bloków, po połączeniu ich kołkami stalowymi z pręta o średnicy 8 mm, powinny być polane wodą i pokryte zaprawą z betonu kl. B20 szerokości około 10 cm i grubości, co najmniej 2 cm. Po zestawieniu dwóch kolejnych bloków powinna być sprawdzona współosiowość obu bloków za pomocą sprawdzianu wg BN-76/3238-13.

Układanie rur PVC. Z pojedynczych rur PCV należy tworzyć zestawy kanalizacji wg ustalonych z urzędem telekomunikacyjnym ilości otworów w warstwach.

Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

Zasypywanie kanalizacji z bloków betonowych. Zasypywanie ciągów kanalizacji z bloków betonowych należy rozpoczynać od zasypania przestrzeni między ściankami wykopu i bocznymi ściankami bloków piaskiem lub rozkruszonym gruntem. Następne bloki powinny być zasypane rozdrobnionym gruntem w warstwie o grubości około 10 cm bez ubijania, a z kolei warstwami rodzimego gruntu o grubości po około 20 cm ubijając każdą warstwę ubijakami mechanicznymi.

Zasypywanie kanalizacji z rur PVC. Ostatnią, górną warstwę kanalizacji z rur PCV należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami, co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi. Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązania dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji górą byłoby mniejsze od wymaganego. Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w normie BN-73/8984-05.

Pupinizacja kabli. Jeśli przebudowywane telekomunikacyjne linie miejscowe są pupinizowane, w przebudowie należy zachować parametry elektryczne pupinizowanych czwórek.

Układanie kabli w kanalizacji. Układanie kabli w kanalizacji powinno być wykonywane z zachowaniem następujących warunków:

- w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji, a do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:
  - 1 kabel, jeżeli średnica zewnętrzna jest większa od 50 mm,
  - 2 kable, jeżeli suma ich średnic nie przekracza 75% średnicy otworu,
  - 3 i więcej kabli, jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji,
- w studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla TKM nie powinien być mniejszy od 10-krotnej jego średnicy, a kabla XTKM od 12-krotnej jego średnicy.

Układanie kabli w ziemi. Kable ziemne sieci miejscowej powinny być ułożone równolegle do osi drogi i równolegle do ciągów innych urządzeń podziemnych. Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie linią falistą, przy czym zwiększenie długości na falowanie powinno wynosić, co najmniej 2‰, a na terenach zapadlinowych, co najmniej 2% długości trasowej.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi liczona od powierzchni do odzieży nie powinna być mniejsza od 0,8 m. W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami podziemnymi dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do 0,5 m.

Przy złączach kablowych w ziemi, zapasy kabli nie powinny być mniejsze od 0,25 m, a przy skrzyni pupinizacyjnej od 0,5 m z każdej strony złącza lub skrzyni.

Przejście kabla ziemnego pod drogami powinno być wykonane w rurach stalowych, betonowych lub innych o nie gorszej wytrzymałości mechanicznej, układanych zgodnie z wymaganiami aktualnej normy.

Przy skrzyżowaniu linii kablowej z rurociągiem podziemnym, kabel powinien być ułożony nad rurociągiem. Jeśli odległość w pionie między rurociągiem a kablem mniejsza jest od podanych w normie BN-76/8984-17, należy stosować jako rurę ochronną stalową lub inną o nie gorszych właściwościach na długości po 1,0 m z obu stron miejsca skrzyżowania od gabarytu rurociągu.

Skrzyżowania telekomunikacyjnych kabli miejscowych z elektroenergetycznymi liniami kablowymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami aktualnych norm.

Zbliżenia telekomunikacyjnej linii kablowej z podbudową linii elektroenergetycznych powinny być zgodne z aktualna normą.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów podane są w normie BN-76/8984-17.

Ochrona linii kablowych. Kabel ziemny powinien być zabezpieczony od uszkodzeń mechanicznych przykrywami kablowymi w następujących przypadkach:

- na całym przebiegu w terenie zabudowanym oraz dodatkowo po 10 m z każdej strony granicy zabudowy,
- przy zbliżeniach z kablami elektroenergetycznymi i innymi urządzeniami podziemnymi o odległościach mniejszych od 1,0 m - na całej długości zbliżenia.

W miejscach wprowadzenia torów napowietrznych do kabli sieci miejscowej należy w skrzynkach kablowych na słupach stosować zespoły odgromnikowo-bezpiecznikowe.

Znakowanie telekomunikacyjnych kabli miejscowych. Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów według BN-73/3238-08.

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-1 z wyraźnie odciśniętymi numerami.

Oznaczenie położenia kabla ziemnego w miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów, powinno być wykonane słupkami oznaczeniowymi według BN-74/3233-17.

MONTAŻ PRZEWODÓW, TRAS KABLOWYCH I URZĄDZEŃ NA OBIEKCIE

Roboty podstawowe

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych
- układanie przewodów
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem

Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Zasadnicze czynności podczas wykonywania trasowania:

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku;
- wytyczenie miejsc pod montaż rur osłonowych;
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych).

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Wszystkie roboty związane układaniem przewodów wykonać zgodnie z wymaganiami normy N-SEP-E-004.

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 (ścian, stropów, elementów konstrukcji itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą

być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia wymienione powyżej należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnej klasyfikacji pożarowej muszą być uszczelnione masą ogniochronną.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych wzmocnione, korytka.

Montaż sprzętu i osprzętu

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym:

- przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic (dławików)
- średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Do mocowania sprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Układanie rur osłonowych

Rury należy układać i mocować w uprzednio zamontowanych uchwytach, łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jedno kielichowych lub złączek dwu kielichowych. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

Układanie przewodów i kabli.

Trasa powinna być tak prowadzona, aby była łatwo dostępna na całej długości oraz nie była narażona na działanie czynników o temperaturze wyższej od temperatury otoczenia. Trasy elektryczne występujące w obwodach AKPiA należy podzielić na:

- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskoprądowych, np. od 0/4 do 20 mA;
- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskonapięciowych od 1 mV do kilku V;
- pozostałe trasy obwodów elektrycznych, jak: zasilania, sygnalizacji, sterowania, blokad itp.

Należy unikać prowadzenia tras obwodów pomiarowych razem z innymi trasami obwodów elektrycznych lub w ich pobliżu.

Obwody elektryczne instalacji prowadzi się kablami sygnalizacyjnymi lub przewodami kabelkowymi. Wszystkie obwody powinny zostać wykonane za pomocą kabli lub przewodów ekranowanych.

Odcinki tras elektrycznych należy prowadzić bez łączeń na trasie. Jeżeli nie można tego uniknąć, poszczególne odcinki należy łączyć listwami zaciskowymi umieszczonymi puszkach przelotowych.

Trasy elektryczne w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy prowadzić w korytkach prefabrykowanych krytych, a pojedyncze kable w rurach osłonowych.

Trasy sygnałowe instalacji AKPiA nie mogą być prowadzone wspólnie z kablami elektroenergetycznymi.

Trasa instalacji winna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Należy dążyć aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych:

- kable i przewody komunikacji cyfrowej prowadzić w odrębnych korytkach plastikowych zamkniętych;
- dopuszcza się prowadzenie kabli pomiarowych i sterowniczych w korytkach wspólnych z magistralami cyfrowymi;
- odległość tras dla kabli pomiarowych i transmisji danych ETHERNET od kabli zasilających z napięciem 230 V co najmniej 30cm;
- kable zasilające prowadzić w odrębnych korytkach z tworzyw sztucznych;
- przepusty w ścianach i stropach po ułożeniu kabli uszczelnić;
- przejścia pod drogami oraz skrzyżowania z innymi sieciami wykonane będą w rurach ochronnych grubościennych z twardego PCV;
- kable na swojej trasie muszą posiadać, co 10 m, oznaczniki określające nr kabla;
- trasy kablowe dla kabli zasilających i sterowniczych powinny zostać wykonane jako osobne trasy kablowe.

Kable należy prowadzić w kanalizacji kablowej, na półkach kablowych lub w korytach.

Kable należy rozprowadzać bezpośrednio z bębnów. Niedopuszczalne jest cięcie kabli przed rozprowadzeniem.

Podczas kładzenia kabli należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia oraz maksymalnych sił ciągnięcia kabla.

Kable należy oznaczać trwałymi oznacznikami na obu końcach (dla wszystkich kabli) oraz co 10 m dla kabli w kanalizacji kablowej.

Oznaczniki powinny zawierać co najmniej przedstawione poniżej informacje:

- numer kabla;
- typ kabla;
- rok instalacji.

Wszystkie przejścia kablowe przez ściany czy sufity powinny być osłonięte rurami PCV lub stalowymi. Przyłącza kablowe mogą być wykonywane jedynie w skrzynkach obiektowych, szafach lub urządzeniach.

Kable w korytach kablowych powinny być mocowane do koryt za pomocą opasek ze stali nierdzewnej bądź z plastiku.

Koryta kablowe powinny być wykonane z tworzyw sztucznych, a tam gdzie wymagają tego warunki – ze stali nierdzewnej. Należy zapewnić ciągłość uziemienia na całej długości

koryta/drabiny, za pomocą specjalnych łączników lub połączeń wyrównawczych. Należy stosować kable ekranowane. Należy zachować ciągłość elektryczną ekranu na całej długości trasy kablowej. Ekrany należy uziemiać na jednym końcu trasy, w szafach sterowniczych.

Wykonawca stosował będzie przekroje kabli w zależności od parametrów elektrycznych sygnału oraz długości trasy, przekrój kabla nie będzie jednak mniejszy niż:

- 1,5 mm^2 dla pętli prądowych 4..20mA;
- 1,5 mm^2 dla pozostałych kabli sygnałowych i sterowniczych;
- 2,5 mm^2 dla kabli zasilających 230VAC.

Instalacje urządzeń i tras kablowych w obiektach zagrożonych wybuchem

Przewody obwodów iskrobezpiecznych powinny być wyposażone w izolację wytrzymującą napięcie probiercze do obudowy o wysokości 3-krotnej wartości najwyższego napięcia występującego w układzie; nie wolno stosować przewodów aluminiowych.

Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wnętrzowych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Zamawiającego.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone 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 przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

Podejścia do urządzeń za pomocą przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

Przyłączanie 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, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych.

Montaż tablic i rozdzielnic

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zamocować.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu. Konstrukcję do mocowania tablic przewidzieć i wkalkulować w cenę tablicy.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
    - założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
    - podłączyć obwody zewnętrzne,
    - podłączyć przewody ochronne.

Typowa szafa sterownicza zawiera:

- rozłącznik z zabezpieczeniem głównym,
- zabezpieczenia typu S obwodów sterujących,
- zabezpieczenia przeciwprzepięciowe,
- wewnętrzne elementy układu sterowania
    - sterowniki z modułami wejść/wyjść cyfrowych i analogowych,
    - urządzenia transmisji sieciowej (moduły komunikacji),
    - układy rozruchowe,
    - przetwornice regulacyjne,
    - przetworniki pomiarowe,
    - regulatory,
    - zasilacze,
    - urządzenia podtrzymujące napięcie,
    - przekaźniki,
- styczniki załączające obwody odbiorcze,
- łączniki manualne takie jak: przyciski, przełączniki,
- lampki sygnalizacyjne,
- listwy łączeniowe,
- szynowy układ zasilający z wydzielonymi szynami N i PE,
- system korytek wewnątrz-szafowych.

PRÓBY MONTAŻOWE

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- badania i pomiary instalacji oświetleniowej i siłowej,
- sprawdzenie ciągłości żył przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączeń,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciowych
- pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych,
- badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych.

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE W STOSUNKU DO ROBÓT AKPIA I SCADA

Zasilanie

Rozdzielnice sterownicze być zasilane napięciem 230V AC +-10%, dostarczanym przez zasilacze z podtrzymaniem bateryjnym UPS.

Każdorazowo czas podtrzymania uzgodnić na roboczo z Inspektorem i Zamawiającym w czasie procedury zatwierdzania materiałów.

Obciążalność styków czujników i przekaźników powinna być odpowiednia dla dołączonego obciążenia z właściwym marginesem bezpieczeństwa, nie może jednak być mniejsza niż 2A dla 24V DC.

Sygnały pomiarowe

Sygnały wyjściowe z urządzeń obiektowych powinny być generalnie wykonane jako pętle prądowe 4..20mA. Protokół Modbus RTU jest wymagany dla urządzeń, dla których jest on dostępny i stosowany, tzn. jeśli na rynku występują urządzenia wykonane w takim standardzie do pomiaru danej wielkości fizycznej.

Jeśli jest to wymagane, w pętlę prądową należy włączyć separatory sygnałów oraz zasilacze.

Przyłącza procesowe

Do wykonania elementów zwilżanych mających kontaktu z medium należy generalnie stosować stal kwasoodporną. Odnosi się to do wszystkich czujników, rurek impulsowych, złączek, zaworów itd.

Sposób wykonania przyłącza procesowego zależy od konkretnego urządzenia, można używać zarówno połączeń gwintowanych z gwintem metrycznym oraz kołnierzy, pod bezwzględnym warunkiem zachowania klasy ciśnieniowej instalacji.

Przyłącza dla manometrów i pomiarów ciśnień należy wykonać jako M20x1,5.

Do wykonania tras impulsowych należy używać złączek z podwójnymi pierścieniami zaciskającymi.

Należy dostarczyć dławiki kablowe ze stali nierdzewnej bądź plastikowe w standardzie metrycznym).

Przetworniki pomiarowe na otwartym terenie oraz zainstalowane w przestrzeniach narażonych na działanie niekorzystnych warunków środowiskowych należy umieszczać w skrzynkach wyposażonych w okna, odpornych na działania środowiskowe panujące na oczyszczalni ścieków (wykonanych z tworzywa sztucznego lub stali nierdzewnej).

Uziemienie

Wykonawca wykona odpowiedni system połączeń wyrównawczych, gwarantujący pewne i bezpieczne działanie urządzeń AKPiA.

Strefy zagrożone wybuchem

W przypadku urządzeń pracujących w strefach zagrożonych wybuchem należy przestrzegać odpowiednich wymagań. Preferowanym sposobem ochrony przeciwwybuchowej jest wykonanie iskrobezpieczne (EEx i) z odpowiednimi separatorami iskrobezpiecznymi zainstalowanymi w szafach sterowniczych.

Okablowanie iskrobezpieczne powinno być w kolorze jasnoniebieskim, to samo dotyczy koryt kablowych i dławików.

Okablowanie iskrobezpieczne należy prowadzić osobno, w odległości co najmniej 50 mm od innych kabli niskonapięciowych 24VDC i min. 30 cm od kabli siłowych. Ekrany kabli iskrobezpiecznych należy zarabiać na osobnej listwie uziemienia IS, zainstalowanej w szafie sterowniczej, połączonej osobno z zakładowym systemem uziemienia.

Identyfikacja urządzeń

Wszystkie urządzenia powinny zostać trwale oznaczone tabliczkami z wygrawerowanym numerem technologicznym zgodnie ze schematami procesowymi.

Wykonawca w ramach projektu zaproponuje, przedstawi do akceptacji i wdroży jednolity i jednoznaczny sposób oznaczania wszystkich przewodów, szaf, zacisków, urządzeń itp.

Układ detekcji gazu

Opisany poniżej układ odnosi się do detekcji gazów palnych i trujących w pomieszczeniach, do których ma dostęp obsługa (pomiary BHP).

Czujniki detekcji metanu powinny być wykonane w technologii spalania katalitycznego z ciągłym pomiarem w zakresie 0..100% dolnej granicy wybuchowości (DGW). Czujniki powinny być w obudowach ognioszczelnych, wykonanych ze stali nierdzewnej. Czas życia czujników powinien być nie krótszy niż 2 lata, czujniki powinny być odporne na zatrucie.

Czujniki siarkowodoru powinny być wykonane w technologii półprzewodnikowej lub jako cele elektrochemiczne, z pomiarem w zakresie 0..50 ppm. Powinny być zamknięte w obudowie ze stali nierdzewnej wyposażonej w siatkę z drutu ze stali nierdzewnej do ochrony przed kurzem i zachlapaniem. Czujnik powinien mieć przewidywany czas życia nie krótszy niż 5 lat.

Czujniki amoniaku powinny być wykonane w technologii półprzewodnikowej lub jako cele elektrochemiczne, z pomiarem w zakresie 0..10000 ppm. Powinny być zamknięte w obudowie ze stali nierdzewnej wyposażonej w siatkę z drutu ze stali nierdzewnej do ochrony przed kurzem i zachlapaniem. Czujnik powinien mieć przewidywany czas życia nie krótszy niż 5 lat.

Każdy kanał czujnika powinien mieć poniższe cechy:

- Monitorowanie zwarcia i przerwania obwodu czujnika,
- Niezależne ustawienia 2 alarmów wysokiego poziomu stężenia z sygnalizacją
- za pomocą diod LED; alarmy powinny być zapamiętywane do momentu skasowania,
- Alarm przekroczenia zakresu pomiarowego.

Alarmy przekroczenia stężeń dopuszczalnych powinny aktywować sygnały dźwiękowe i świetlne w miejscach, które wymagają powiadomienia. Sygnały dźwiękowe i świetlne powinny być słyszalne i widoczne:

- w całym pomieszczeniu, w którym wystąpił alarm przekroczenia wartości bezpiecznej,
- na zewnątrz pomieszczenia, w którym wystąpił alarm przekroczenia wartości bezpiecznej, przed każdym wejściem do tego pomieszczenia.

Alarmy gazowe powinny być również przekazywane do systemu SCADA i wyświetlane w dyspozytorni.

Alarmy gazowe powinny aktywować systemy wentylacji pomieszczeń, w których zamontowane będą układy detekcji gazu.

Sposób montażu:

- dla metanu i amoniaku:
  - na ścianie, na wysokości **nie mniej niż 30cm** pod sufitem lub na suficie;
  - **zawsze** powyżej górnej krawędzi, okien lub otworów wentylacyjnych;
  - w miejscu nie przedzielonym od potencjalnego źródła emisji gazu przegrodą o wysokości większej niż 30 cm (belka, kasetony na suficie).
- dla siarkowodoru
  - na ścianie lub wsporniku, na wysokości **nie wyżej niż 30 cm** nad poziomem podłoża;
  - nie nad zagłębieniami w podłożu;
  - w miejscu nie przedzielonym od potencjalnego źródła emisji gazu przegrodą (stopniami, progami, kanałami w podłodze).

7.22.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.22.6.1. Kontrola jakości materiałów

Urządzenia elektryczne, teletechniczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR-ki w języku polskim.

7.22.6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

Należy skontrolować i przebadać:

- zgodności z DT i przepisami,
- poprawność montażu,
- kompletność wyposażenia,
- poprawność oznaczenia,
- brak widocznych uszkodzeń,
- należyty stan izolacji,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- poprawność działania algorytmów sterowania,
- poprawność wskazań urządzeń pomiarowych w pełnym zakresie pomiarowym, a jeżeli to niemożliwe to w największym projektowanym zakresie pomiarowym,
- poprawność działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi.
- poprawność wizualizacji w systemie SCADA wpiętych obiektów oraz możliwości generowania raportów oraz śledzenia zapisów archiwalnych

7.22.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.22.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.22.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki rozliczenia zadania zostaną uregulowane w Umowie.

7.22.10. Dokumenty związane

- PN-92/N-01256.01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
- PN-EN ISO 7010:2020-07 Symbole graficzne. Barwy i znaki bezpieczeństwa. Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
- PN-N-01256-4:1997/Az1:2003 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe (Zmiana Az1)
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-EN 12176:2004 Charakterystyka osadów ściekowych. Oznaczanie wartości pH
- PN-EN 12255-12:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja
- PN-EN 62949:2017-09 Szczególne wymagania bezpieczeństwa dla sprzętu do sieci informatycznej i sieci łączności.
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych
- PN-EN 62208:2011 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne
- PN-EN 50310:2016-09 Stosowanie połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi.
- PN-EN 50368:2004 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych
- PN-IEC 60050-151:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 151: Urządzenia elektryczne i magnetyczne
- PN-IEC 60050-195:2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60050-301:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce. Przyrządy pomiarowe elektryczne. Przyrządy pomiarowe elektroniczne
- PN-IEC 60050-441:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 441: Aparatura rozdzielcza, sterownicza i bezpieczniki
- PN-IEC 60050-442:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt elektroinstalacyjny
- PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 60079-10:2003 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 10: Klasyfikacja obszarów niebezpiecznych
- PN-EN 60079-17:2014-05 Atmosfery wybuchowe. Część 17: Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa

- PN-IEC 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona, dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- PN-IEC 60364-4-473:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
- PN-IEC 60364-6-61:2016-07 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu.
- PN-EN 60439-1:2003/A1:2005 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (Zmiana A1)
- PN-EN 60439-3:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługiwania przez osoby postronne (DBO)
- PN-EN 60445:2018-01 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 60793:2003 (U) Światłowody. Norma wieloarkuszowa PN-EN 60794:2003 (U) Kable światłowodowe. Norma wieloarkuszowa
- PN-EN 60799:2021-07 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące
- PN-EN 60898-1:2003/A11:2006 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A11)
- PN-EN 60998-1:2006 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne

- PN-EN 61009-1:2013-06 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- PN-EN 61187:2003 Urządzenia pomiarowe elektryczne i elektroniczne. Dokumentacja
- PN-EN 61557-1:2009 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 61557-2:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 2: Rezystancja izolacji
- PN-EN 61557-3:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 3: Impedancja pętli zwarcia
- PN-EN 61557-4:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 4: Rezystancja przewodów uziemiających i przewodów wyrównawczych
- PN-EN 61557-5:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 5: Rezystancja uziemień
- PN-EN 61557-6:2008 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 6: Urządzenia różnicowoprądowe (RCD) stosowane w sieciach TT, TN i IT
- PN-EN 61557-10:2013-11 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 10: Wielofunkcyjne urządzenia pomiarowe do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych
- PN-EN 61779-2:2004 Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 2: Wymagania dla przyrządów grupy I wskazujących ułamek objętościowy do 5 procent metanu w powietrzu
- PN-EN 62208:2011 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania

- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm^2. Wymagania i badania (Zmiana Az1)
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne
- PN-HD 21.4 S2:2004 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Sieci światłowodowe:

- ZN-96/TPSA-002. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPS-004. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-006. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-007. Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-008. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPASA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-013. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-019. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-023. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-024. Zasobnik złączowy. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-025. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.

- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury, przeprowadzania badań danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.23. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty drogowe (WWiORB-22)

7.23.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.23.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-22 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie robót drogowych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)*”*.

7.23.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-22) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót drogowych objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia.

7.23.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót drogowych objętych przedmiotem niniejszego Zamówienia.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie robót drogowych:

- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego,
- wyrównanie podbudowy mieszanką mineralno-bitumiczną,
- czyszczenie i skropienie warstw,
- wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu,
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego,
- wykonanie nawierzchni żwirowej,
- wykonanie chodników z kostki betonowej,
- ułożenie krawężników betonowych i obrzeży,
- ułożenie ścieków prefabrykowanych betonowych,
- naprawy dróg i nawierzchni uszkodzonych w wyniku prowadzenia robót przez Wykonawcę (m.in. mineralno-bitumicznych i z kostki brukowej betonowej oraz wykonanie np. schodów terenowych.

7.23.1.4. Określenia podstawowe

Asfalt upłynniony. Asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

Beton asfaltowy (BA). Mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

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.

Chudy beton. Materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m^3 oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 MPa.

Emulsja asfaltowa kationowa. Asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno. Kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

Grunt stabilizowany cementem. Mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Kategoria ruchu (KR). Obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

Krawężnik. Prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

Krawężniki betonowe. Prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

Kruszywo stabilizowane cementem. Mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego,

dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Kulki szklane. Materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

Materiał uszorstniający. Kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

Materiały do poziomego znakowania dróg. Materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

Materiały do znakowania cienkowarstwowego. Farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm.

Materiały do znakowania grubowarstwowego. Materiały nakładane warstwą grubości nie mniej niż 3 mm.

Materiały prefabrykowane. Materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

Mieszanka cementowo-gruntowa. Mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA). Mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Mieszanka mineralna (MM). Mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka SMA. Mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grysu, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

Moduł sztywności. Jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażone w MPa.

Obrzeże. Element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Odcinek próbny. Odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Odkształcenie jednostkowe przy pełzaniu. Jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.

Okresowe oznakowanie drogowe. Oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

Oznakowanie poziome. Znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

Pełzanie. Jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.

Płyty chodnikowe betonowe. Prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

Podbudowa z betonu asfaltowego. Warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno- asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części drogowej.

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.

Podbudowa asfaltową. Warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

Podłoże gruntowe ulepszone cementem. Jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

Podłoże pod warstwę asfaltową. Powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Podsypka. Warstwa wyrównawcza piasku lub mieszanki cementowo-piaskowej układana na warstwie wyrównawczej lub na podłożu gruntowym, służąca do ułożenia na niej prefabrykatów.

Próba technologiczna. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

Punktowe elementy odblaskowe. Materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetekrylanu metylu i folie odblaskowe.

Recykling nawierzchni asfaltowej. Powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

Spoina. Odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Stabilizator mastyksu. Dodatek np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

Strzałki. Znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

Szczelina dylatacyjna. Odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami

wypełniającymi.

Ściek. Umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

Ściek przykrawężnikowy. Element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

Środek adhezyjny. Substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

Tymczasowe oznakowanie drogowe. Oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

Warstwa ścieralna. Górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Warstwa wiążąca. Warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lesze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

Warstwa wyrównawcza. Warstwa kruszywa łamanego lub żużla wielkopiecowego zmiennej grubości zgodnej z DT, ułożona na istniejącej podbudowie lub w wykonanym korycie, stanowiąca podłoże dla podsypki.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona według wzoru:

$$Is = Pd / Pds$$

gdzie:

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

Pds. -maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN. Badania próbek gruntu., służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

Znaki podłużne. Linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

Znaki poprzeczne. Znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

Znaki uzupełniające. Znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.23.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.23.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

7.23.2.1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB są:

- tłuczeń – kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki oznaczonej jako „niesort 0/63”, spełniającej wymagania PN-EN 13043:2004,
- cement – cement portlandzki klasy 32,5, spełniający wymagania PN-EN 197-1:2012,
- woda – woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania PN-EN 1008:2004,
- piasek i żwir – kruszywa mineralne określone w PN-EN 13043:2004 i spełniające następujące wymagania:
    - zawartość frakcji Ø > 2 mm – ponad 30 %,
    - zawartość frakcji Ø < 0,075 mm – poniżej 15 %,
    - zawartość części organicznych – poniżej 1 %,
    - wskaźnik piaskowy od 20 ÷ 50 (WP),
- chudy beton – mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie 6-9 MPa, zgodny, z PN-EN 206+A1:2016-12 - wersja angielska
- elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobatą Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5% według wykazu:
    - kostka brukowa grubości 8 cm,
    - kostka brukowa grubości 6 cm,
    - krawężnik drogowy 15 x 30 cm,
    - obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm,
    - płyty drogowe grubości 7 cm,
- beton cementowy – mieszanka betonowa spełniająca wymagania PN-EN 206+A1:2016-12 - wersja angielska beton asfaltowy 0/20 i 0/16 o stabilności 11 kN, do wykonania warstwy wiążącej i podbudowy, zgodnie z PN-S-96025:2000,
- beton asfaltowy 0/12 o stabilności 10 kN, do wykonania warstwy ścieralnej, zgodnie z PN-S-96025:2000,
- elementy systemowe prefabrykowane ścieku liniowego z polimerobetonu,
- wielkopiecowy żużel granulowany,
- emulsja asfaltowa typu A do stabilizacji drogi,
- emulsja asfaltowa do powierzchniowego utrwalania nawierzchni.

Wszystkie wyroby budowlane przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania wyrobów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Zamawiającemu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów budowlanych dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

7.23.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

7.23.3.1. Rodzaje materiałów

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- równiarki samobieżne,
- spycharki gąsienicowe,
- koparki samobieżne,
- walce wibracyjne, samojezdne,
- betonownie stacjonarne,
- betonomieszarki samochodowe,
- zagęszczarki płytowe, lekkie,
- wytwórnie mieszanki mineralno-bitumicznej,
- skrapiarki mechaniczne z cysternami,
- mechaniczne układarki betonu asfaltowego z automatycznym sterowaniem o szerokości 4,5 m,
- walce ogumione, drogowe, średnie,
- kultywatory do stabilizacji gruntu,
- mieszarki stacjonarne,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki,
- walce stalowe wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe,
- walce wibracyjne (małogabarytowe),
- ubijaki mechaniczne.

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 WWiORB, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Zamawiającego.

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

7.23.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Do transportu należy stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody samowyładowcze, ciężarowe,
- samochody skrzyniowe, ciężarowe,
- betonomieszarki samochodowe,
- cementowozy samojezdne,
- samochody dostawcze,
- samochody ciężarowe, samowyładowcze wyposażone w plandekę i ogrzewaną skrzynię.

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 WWiORB, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Zamawiającego.

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

7.23.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami prawa budowlanego, norm technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

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

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- prace geotechniczne,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- zdefiniuje obiekty i strefy zagrożone wybuchem i określi sposób prowadzenia prac (wyłączenie obiektu, zdjęcie strefy przy czynnym obiekcie, itp.) i zatwierdzi procedurę u Zamawiającego.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót na danym odcinku sporządzi w ramach Kontraktu dokumentacje fotograficzną obiektów w pasie robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

7.23.5.1. Szczegółowe warunki wykonania robót

Roboty rozbiórkowe. Rozpoczęcie robót rozbiórkowych jest uwarunkowane uzyskaniem wymaganych dokumentów organizacji ruchu drogowego na czas robót. Niezbędne oznakowanie należy zabudować w pasie drogowym zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i obowiązującymi przepisami ruchu drogowego.

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

Elementy zabudowy pasa drogowego niepodlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego składowisko.

Roboty należy wykonywać w sposób gwarantujący największy odzysk materiałów kwalifikujących się do ponownego wbudowania.

Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć i w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

Kolejność rozbieranych odcinków drogowych należy uzgodnić w harmonogramie z Zamawiającym.

Wykonanie prac pomiarowych. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery boczne).

Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Zamawiającego, w oparciu o materiały uzyskane przez Wykonawcę z zasobów geodezyjnych. Wykonawca powinien

przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne do szczegółowego wytyczenia i sprawdzenia robót.

Roboty odtworzeniowe. Odtworzenie pasa nawierzchni oznacza wykonanie min. następujących prac:

- zasypanie wykopu piaskiem z warstwowym zagęszczeniem co 20 cm,
- wykonanie podbudowy wraz z jej zaklinowaniem,
- przycięcie piłą istniejącej nawierzchni bitumicznej do regularnych wymiarów, najlepiej o kątach prostych minimum 30 cm szerzej niż wymaga tego wykop,
- spryskanie bitumem krawędzi przyciętej nawierzchni asfaltowej,
- wykonanie warstwy podbudowy mineralno-bitumicznej,
- wykonanie warstwy wiążącej z masy mineralno-bitumicznej,
- w uzasadnionych przypadkach połączenie nowej i starej nawierzchni poprzez wzmocnienie stosując geotekstylia,
- wykonanie warstwy ścieralnej z masy mineralno-bitumicznej.

W przypadku odtworzenia kostki brukowej należy zastosować kostkę o identycznych parametrach i wyglądzie. W przypadku jeśli elementy odtworzeniowe będą się różnić wizualnie – Wykonawca zdemontuje kostkę z innych wskazanych przez Użytkownika i Inspektora miejsc na oczyszczalni i wykorzysta ją do napraw, a na tamtych miejscach ułoży kostkę nową, tak, aby stworzyć spójną wizualnie całość.

Konstrukcje odtwarzanych warstw ścieralnych dróg winny być wykonane:

- dla ruchu kategorii KR-4 z betonu asfaltowego.
- dla dróg istniejących z kostki brukowej – identyczną kostką.

W miejscach gdzie odtworzona zostanie nawierzchnia asfaltowa na całej szerokości jezdni, należy przewidzieć rozbiórkę lub frezowanie części jezdni nie objętej wykopem, celem uzyskania prawidłowego prześwitu krawężnika.

Grubości poszczególnych warstw podbudów, warstwy wiążącej oraz warstwy ścieralnej należy ustalić i wykonać zgodnie z wytycznymi stosownymi dla kategorii ruchu określonej dla każdej ulicy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 roku w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U.2022.1518 z dnia 2022.07.20)

Pozostałe drogi, pozostające w zarządzie Gminy, Zarządu Dróg Powiatowych lub osób prywatnych należy odtworzyć do stanu pierwotnego, zgodnie z ustaleniami z zarządcami tych dróg.

Elementy uszkodzone wymienić na nowe (trylinka lub kostka drogowa grubości 12 cm). Szczegółowe warunki uzgadniać z ich zarządcami bądź właścicielami przez wejściem na teren.

Nawierzchnie chodników należy odtworzyć z kostki betonowej wibroprasowanej grubości 8 cm lub z płyt betonowych 50 x 50 x 7 cm.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego. Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany i samochodowy.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

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

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 – 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie.

Jakiekolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, (metoda I lub II). Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż ± 20 %.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is) zebrano w poniższej tabeli.

Tabela 14. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1,00	0,97

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

Podbudowa piaskowa (żwirowa). Do wykonania podsypki piaskowej jako warstwy odsączającej pod nawierzchnie należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty według PN-EN 13043:2004 - wersja polska. Użyty piasek nie może zawierać gliny w ilościach ponad 5 %. Pozostałe warunki wykonania robót jak podłoża gruntowego.

Podbudowa z chudego betonu. Podbudowę z chudego betonu stanowi warstwa zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości na ściskanie 6 ÷ 9 MPa, po 28 dniach wiązania i spełniającej wymagania PN-S-06102:1997. Do wytworzenia mieszanki betonowej należy stosować cement klasy 32,5, według PN-EN 197-1:2012 - wersja polska.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Właściwości kruszywa powinny być określone na podstawie badań laboratoryjnych wykonanych zgodnie

z PN-EN 933-1:2012 - wersja angielska. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych, bez domieszek gliny i związków siarki.

Wykonawca powinien przed robotami dostarczyć Zamawiającemu wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji oraz recepturę betonu wraz z wynikami badań próbek laboratoryjnych.

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonana przy temperaturze poniżej 2°C oraz gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być odpowiednio przygotowane. Przed wykonaniem podbudowy podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Operacje zagęszczenia i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki.

Przerwy w zagęszczeniu warstw nie mogą przekraczać 30 minut. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 przy oznaczeniu zgodnie z normalną metodą Proctora według, PN-EN 13286-2:2010 - wersja niemiecka. Cylinder typu dużego, II metoda oznaczenia.

Wilgotność mieszanki w chwili zakończenia zagęszczania nie powinna odbiegać o +1%-2% od wilgotności optymalnej.

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z podanych sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową albo asfaltem D200 lub D300 w ilości 0,5 ÷ 1,0 kg/m^2,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi, posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, w ilości 0,5 kg/m^2, przy zaakceptowaniu ich użycia przez Zamawiającego,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni.

Nie należy dopuszczać do ruchu pojazdów po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji.

Podbudowa z tłucznia kamiennego. Tłuczeń („niesort 0/63”) przeznaczony na podbudowę tłuczniową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004 - wersja polska. Źródło pozyskania materiałów na wykonanie podbudowy tłuczniowej powinno być zaakceptowane przez Zamawiającego. Dowóz tłucznia na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowyładowczym.

Rozścielenie tłucznia w warstwie podbudowy odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących. Podbudowy tłuczniowe o grubości 20 cm wykonywane będą w dwóch warstwach – dolna warstwa 10 cm, górna – 10 cm.

Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym. Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą.

Wymagania odnośnie wałowania:

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

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

Tabela 15. Nośność wymagana w zależności od kategorii ruchu

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

Zagęszczenie podbudowy tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. Szerokość wykonanej podbudowy z tłucznia powinna być zgodna z DT oraz wymaganiami zawartymi w PFU, WWiORB, obowiązujących normach oraz Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. GDDKiA 2014 lub późniejszych.

Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm z każdej strony.

Tolerancja szerokości podbudowy z tłucznia na łukach i prostych w stosunku do podanej w DT, nie powinna przekraczać ± 5 cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem. Za przygotowanie receptury mieszanki odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Zamawiającemu do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Zamawiającego.

Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej:
- dla podbudowy pomocniczej – 6%,
- dla ulepszonego podłoża – 8%.

Wykonywanie prac związanych ze stabilizacją gruntu cementem należy prowadzić przy sprzyjających warunkach atmosferycznych

Wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, w niezawilgocone koryto gruntowo lub na warstwę odcinającą z gruntu stabilizowanego cementem, po minimum 7 dniach od daty jej położenia. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa układana będzie w prowadnicach i przed jej zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyleń poprzecznych i podłużnych. Złącza poprzeczne wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej dla danego przekroju poprzecznego. Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć. Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w betoniarce. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić nie mniej niż IS ≥ 0,97, zgodnie z tabelą 14.

Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez okres minimum 7 dni poprzez polewanie jej wodą. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem, aby nie powstały pęknięcia skurczowe. Pielęgnację wykonanej warstwy można przeprowadzić również poprzez skropienie warstwy emulsja asfaltową, asfaltem D200 lub D300 w ilości 0,5 ± 1 kg/m^2.

Zagęszczona warstwa z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarce powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- prawidłową równością podłużną.

Nierówności mierzone łatą lub planografem nie mogą przekraczać 9 mm. Ilość miejsc wskazujących odchylenia nie może przekraczać 15 na 1 km oraz 2 na jednym hektometrze. Pomiaru spadków poprzecznych dokonuje się co 100 m na prostej, w 5 miejscach na łukach.

Nawierzchnie betonowe. Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej, należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i wysychaniem.

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać dwiema zasadniczymi metodami:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwnym (ślizgowym).

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Zamawiającego.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża

w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic. Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu przesuwnym dokonuje się rozkładarką, która przesuwając się formuje płytę betonową ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym. Przed przystąpieniem do układania nawierzchni należy wykonać czynności zabezpieczające sterowanie wysokościowe układarki. Drut profilujący układarki musi być napięty w taki sposób, aby jego napięcie pod naciskiem czujnika maszyny, nie było widoczne. Odchyłka drutu profilującego od wymaganej wysokości w odniesieniu do sieci punktów wysokościowych, nie może przekraczać ± 3 mm. Odstęp punktów podparcia drutu profilującego nie może być większy niż 6 do 8 m. Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Mieszankę betonową należy wbudować nie później niż 45 minut po jej wyprodukowaniu. Prędkość przesuwu układarki powinna wynosić około 1,5 m/min. Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną. Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt. W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być, mimo naniesienia preparatu powłokowego, dodatkowo skrapiana wodą. uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni (np. przykrywanie folią wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Zamawiającego.

W nawierzchniach są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne,
- szczeliny podłużne,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne i podłużne.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, w czasie od 10 do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości nawierzchni,
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym, do szerokości 8 mm i głębokości 20 mm.

Szczeliny konstrukcyjne podłużne powstają na styku pasm betonu, wbudowywanych układarką ślizgową. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu, przed ułożeniem nowego, smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu

pasm. Po stwardnieniu betonu, przy użyciu tarczowej piły, wykonuje się szczelinę o głębokości 20 mm i szerokości 8 mm.

Szczeliny rozszerzania wykonuje się w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu, na pełną grubość płyty, przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm,
- drugie cięcie, w stwardniałym betonie, wykonuje się o szerokości 20 mm i głębokości 30 mm.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do wymaganych, nie mogą się różnić więcej niż ± 10%.

W nawierzchniach wykonywanych przy zastosowaniu betonu B25 dopuszcza się, po uzyskaniu zgody Zamawiającego, wykonywanie szczelin innymi metodami, jak np. wwibrowywanie wkładek z tworzywa, formowanie szczelin przy użyciu noża wibracyjnego, itp.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu, itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych. Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10°C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości około 1 m. Przed wypełnieniem szczelin masą na gorąco, pionowe ścianki powinny być zagruntowane roztworem asfaltowym. Masa zalewowa na gorąco powinna mieć temperaturę podaną przez producenta. Szczeliny należy wypełniać z meniskiem wklęsłym, bez nadmiaru. Wypełnianie szczelin masą zalewową na zimno (poliuretanową) należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty). Roboty nawierzchniowe (jezdnia, chodnik, ściek) należy realizować zgodnie z wytycznymi.

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

Kostki i płyty należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni. Kostkę i płyty należy układać możliwie ściśle przestrzegając wiązania i dopuszczalnej szerokości spoin (ok. 2 ÷ 3 mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne. Spoiny, po ostatecznym dogęszczeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z drobnoziarnistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych powinna dysponować siłą odśrodkową 16÷20 kW, powierzchnię roboczą 0,35÷0,50 m^2 i częstotliwością 75÷100 Hz. Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiem właściwej Aprobaty Technicznej. Po zakończeniu robót, na każdym odcinku, należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami DT, PFU i WWiORB 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.

Nawierzchnia mineralno-bitumiczna. Materiałem stosowanym przy wykonywaniu skropienia jest szybkorozpadowa kationowa emulsja asfaltowa niemodyfikowana klasy K1. Należy stosować emulsję K1-60 lub K1-65. Liczby 60 i 65 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji.

Powierzchnia warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Do skropienia należy zastosować emulsję, dla której zalecana ilość asfaltu w kg/m^2 po odparowaniu wody z emulsji wynosi:

- podbudowa tłuczniowa i podbudowa z kruszywa łamanego – 0,7 ÷ 1,0,
- podbudowa z mieszanki mineralno-bitumicznej – 0,3 ÷ 0,5,
- warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-bitumicznej – 0,1 ÷ 0,3.

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2,0 godziny w przypadku stosowania 0,5 ÷ 1,0 kg/m^2 emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,1 ÷ 0,5 kg/m^2 emulsji.

Warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego 0/20 i 0/16

Za przygotowanie receptur betonu asfaltowego odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Zamawiającemu do zatwierdzenia. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Zamawiającego i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w programie zapewnienia jakości, DT,
- wytyczne niniejszych WWiORB,
- zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe – Zeszyt 48 IBDiM W-wa 1995 rok,
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania:

- beton asfaltowy o uziarnieniu 0/20 i 0/16 mm według tablicy Nr 2 strona 10 Zeszyt Nr 48 – IBDiM 1995 rok.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane według PN-EN 13043:2004 - wersja polska, klasa I, gatunek 1.

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego, który powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm 100 %,
- zawartość ziaren mniejszych 0d 0.075 mm > 80 %,
- wilgotność < 1,0 %,
- zawartość węglanu wapnia nie mniej niż 90 %,
- powierzchnia właściwa – 2500-4500 cm^2/g,

Do produkcji betonu asfaltowego należy zastosować jako lepiszcze asfalt drogowy klasy

D-50, który powinien spełniać następujące wymagania:

- penetracja w temperaturze 25°C: 45 ÷ 60, PN-EN 1426:2015-08,
- indeks penetracji (Pen/Pen): nie mniej niż -0,85,
- temperatura łamliwości °C: nie wyższa niż -10, PN-EN 12593:2015-08
- temperatura mięknienia °C: 50 ÷ 56, PN-EN 1427:2015-08,
- temperatura zapłonu °C: nie niższa niż > 250,,
- lepkość dynamiczna w 60°C: Ns/m^2 minimum > 300,
- spadek penetracji %, po odparowaniu w 25°C: nie więcej niż 37, PN-EN 1426:2015-08,
- temperatura łamliwości po odparowaniu w 163°C: nie wyższa niż -9, PN-EN 12593:2015-08,
- ciągliwość w 25°C po odparowaniu w 163°C: nie mniej niż cm 60,,
- zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie % masy: nie więcej niż < 0,6,
- zawartość parafiny % masy: nie więcej niż < 0,4, PN-EN 12606-1:2015-08,
- zawartość wody oznaczona przed wysyłką, % masy: nie więcej niż 0,1, PN-EN ISO 9029:2005.

Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca z następującą częstotliwością:

- kruszywa – 1 badanie na 500 Mg,
- wypełniacz – 1 badanie na 50 Mg,
- lepiszcze – 1 badanie na 50 Mg.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę wiążącą i podbudowę są następujące:
a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w +60°C, nie mniej niż – 11 kN,
- odkształcenia wg Marshalla –2,0 ÷ 4,0 mm,
- moduł sztywności według metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godzinie, +40°C, nie mniej niż – 16,0 MPa.

b) cechy fizyczne:

- wskaźnik zagęszczenia warstwy nie mniej niż – 98 %,
- zawartość wolnych przestrzeni 4,5 – 8 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem nie więcej niż 75 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż 4 %.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Zamawiającego, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego wraz z badaniami laboratoryjnymi. Pozytywne przeprowadzenie próby będzie potwierdzone przez Zamawiającego i upoważni Wykonawcę do podjęcia robót zasadniczych.

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 5°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu i opadów śniegu. Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki. Przed przystąpieniem

do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 – 4 m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki, należy wykonać przez równe obcięcie, a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.

Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią, należy wykonać poprzez wcięcie na długość określoną w dokumentacji budowy. Złącza podłużne powinny być wykonane po obcięciu krawędzi i posmarowaniu lepiszczem. Złącza poszczególnych warstw, powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie. Należy stosować sposób zagęszczenia opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C. Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 98%. Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczenie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 - 4 km/h na początku i w granicach 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych ze zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- nasiąkliwość (max. 4 %),
- równość (tolerancja ± 6 mm),
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja ± 5 mm),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja ± 5 cm),
- zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni (5 - 9 %).

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Zamawiającego. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/12,8 mm

Materiały stosowane do produkcji mieszanki z betonu asfaltowego jak dla warstwy wiążącej.

Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania: beton asfaltowy o uziarnieniu 0÷128 mm o strukturze zamkniętej z dodatkiem środka adhezyjnego.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną:
a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w 60°C, nie mniej niż 10 kN,
- odkształcenia wg Marshalla 2,0 ÷ 4,5 mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1h, +40°C nie mniej niż – 14 MPa.

b) cechy fizyczne:

- zawartość wolnych przestrzeni 2,0 – 4,0 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem: 78-86%,
- nasiąkliwość, nie więcej niż: 2 % objętości.

Zasady wbudowania mieszanki jak podane dla warstwy wiążącej i podbudowy z następującymi zmianami:

- początkowa temperatura zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130°C (asfalt D70),
- temperatura w trakcie zagęszczania powinna zawierać się w przedziale 140 do 115°C,
- zagęszczanie należy ukończyć w ciągu 15 minut i uzyskać wskaźnik zagęszczenia – 98%.

Wymagania końcowe jak dla warstwy wiążącej z następującymi zmianami:

- nierówności nie mogą przekraczać 4 mm,
- nasiąkliwość nie może przekraczać 2 %,
- wolne przestrzenie w warstwie 2-5 %.

Nawierzchnia tymczasowa stabilizowana emulsją asfaltową. Nawierzchnia tymczasowa w technologii stabilizacji emulsją asfaltową podbudowy żużlowej powinna być ułożona bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w opracowaniu pn. „Stabilizacja emulsjami asfaltowymi dróg gruntowych" (Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995 rok).

Mieszankę materiału stabilizowanego i emulsji należy przygotować w wytwórni stacjonarnej. Tak przygotowana mieszankę należy rozłożyć za pomocą równiarki lub rozkładarki.

Do zagęszczenia użyć należy walca gładkiego lub ogumionego. Zagęszczenie należy rozpocząć w fazie floktuacji tuż przed rozpoczęciem koalescencji. Zagęszczanie powoduje definitywną koalescencję i rozpad emulsji kationowej. W pierwszej fazie zagęszczenia należy użyć lekkiego walca stalowego do 2-3 T. Walec stalowy lekki powinien zaczynać zagęszczanie od krawędzi i ukształtować równą powierzchnię nawierzchni. Po zakończeniu rozpadu można zacząć zagęszczanie walcem ciężkim.

Po wykonaniu stabilizacji, warstwę stabilizowana należy zabezpieczyć przed ścieraniem poprzez wykonanie powierzchniowego utrwalenia (500g emulsji na m^2 + żwir 2/4).

Stabilizacji nie wolno wykonywać w czasie deszczu i po 15 października.

Optymalne parametry uzyskuje się przy dozowaniu około 5,5% asfaltu, co odpowiada dozowaniu 1 l emulsji na 1 m^2 na 1 cm grubości stabilizacji.

Rozkładana emulsja asfaltowa przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia nawierzchni powinna posiadać następującą temperaturę:

- emulsja K1-65 - od 40 do 500C,
- emulsja K1-70 - od 60 do 650C,
- emulsja K1-65MP - od 50 do 600C,
- emulsja K1-70MP - od 65 do 750C.

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa. Odległość pomiędzy skrapiarką rozkładającą

lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką nie powinna być większa niż 40m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas, jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utrwaleń najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa).

Na ogół dobre rozwiązanie ziarn kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin. Świeżo wykonane powierzchniowe utrwalenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

Krawężniki drogowe i obrzeża chodnikowe. Roboty należy realizować zgodnie z wytycznymi technicznymi zawartymi w BN-80/6775-03.

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

Krawężniki i obrzeża należy układać na uprzednio odebranej podbudowie lub fundamencie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy należy układać w projektowanej osi, stosując na łukach drogowych prefabrykaty łukowe o odpowiednim promieniu zagięcia. Do wykonania ław fundamentowych należy stosować beton zwykły klasy B-15. Elementy betonowe należy układać możliwie ściśle, stosując wymagane szczeliny dylatacyjne z elastycznym wypełnieniem, co około 25÷30 m. Przy wbudowywaniu elementów należy bezwzględnie przestrzegać wymaganej niwelety oraz przebiegu osi trasy. Dopuszczalne odchyłki na całym odcinku wynoszą: ± 1 cm dla niwelety i ± 5 cm dla usytuowania osi w rzucie poziomym.

Wykonanie chodników. Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,98. Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta przy szerokości chodnika do 3 m wynoszą do ± 1 cm przy szerokości chodnika powyżej 3 m wynoszą do ± 2 cm. Dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą do ± 5 cm.

Podsypka powinna być wykonana ze średnio lub gruboziarnistego piasku o wskaźniku różnoziarnistości U do ± 5 a jej grubość powinna wynosić 3-5 cm. Podsypka piaskowa powinna być tak ubita, aby nie było widocznych śladów poruszającego się urządzenia zagęszczającego.

Do obramowania chodników powinny być stosowane krawężniki oraz obrzeża.

Prefabrykaty przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się do 2 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego prefabrykaty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie: regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Prefabrykaty chodnikowe użyte przy obudowie urządzeń naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową. Prefabrykaty na łukach powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z prefabrykatów odpowiednio docinanych lub zamkowych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promieni łuku. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 0,5 cm. Spoiny pomiędzy prefabrykatami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość. W przypadku zamulenia spoin należy stosować drobny ostry piasek odpowiadający

PN-EN 13139:2003. Chodnik o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

7.23.5.2. Obiekty towarzyszące

Podczas wykonywania robót drogowych może wystąpić konieczność wzniesienia niewielkich obiektów towarzyszących (mury oporowe, schody, ścianki). Jako obiekty niepowtarzalne, indywidualnego kształtu i charakteru, należy je wykonać i wyposażyć zgodnie z charakterystyką każdego obiektu według opisów szczegółowych, rysunków wykonawczych i poniższych wytycznych.

Podłoże pod fundamenty. Wykopy pod fundamenty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.

Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.

Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od ¼ szerokości fundamentu.

Żelbetowe fundamenty bezpośrednie należy wykonywać na uprzednio ułożonej warstwie dobrze ubitego chudego betonu (klasy B10) o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić co najmniej 6 cm.

Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godzin od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej $+10^{O}$C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

Deskowanie elementów żelbetowych (fundamenty, ściany, słupy, belki, stropy, płyty). Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przestawne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe.

Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniowy warunek parcia dopuszczalnego:

- deskowania drobnowymiarowe – 40 kN/m^2,
- deskowania średniowymiarowe – 60 kN/m^2,
- deskowania wielkowymiarowe – 80 kN/m^2.

Przed przystąpieniem do betonowania, powierzchnię deskowania należy powlec możliwie cienką warstwą środka zmniejszającego przyczepność betonu do deskowania. Nie należy dopuścić do zanieczyszczenia środkami zmniejszającymi przyczepność betonu powierzchni przerwy roboczej, prętów zbrojenia oraz elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję. Środki zmniejszające przyczepność betonu nie mogą zniszczyć jego struktury. Deskowania i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej:

- Właściwości mechaniczne i technologiczne stali powinny być zgodne z wymaganiami norm.
- Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2024-05, przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.
- Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.
- Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.
- Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.
- Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie, tj. 4 cm.
- Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.
- Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.
- Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi normami i Rysunkami pod względem typu, usytuowania i kształtów prętów w elemencie.

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

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

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

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

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

kontaktową.

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

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

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

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

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

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

Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie 12 cm.

Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej, itp.

Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia

i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m.

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

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

- zmywanie silnym strumieniem wody (pod dużym ciśnieniem 30-60 MPa),
- zmywanie silnym strumieniem mieszaniny wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku,
- skuwanie ręczne lub mechaniczne.

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

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

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

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

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

W zależności od wymagań obiektu należy stosować:

- 1-komponentowe bitumiczne masy uszczelniające,
- 2-komponentowe bitumiczne masy uszczelniające.

Izolacje powłokowe wodochronne, tak pod względem materiałowym, jak i należytego wykonania Robót, muszą spełniać wymagania normy DIN 18195 (w przypadku wilgoci gruntowej i wody infiltracyjnej nie piętrzącej się – DIN 18195-4, a w przypadku wody pod ciśnieniem – DIN 18195-6).

7.23.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

7.23.6.1. Kontrole i badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB 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 Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w programie zapewnienia jakości. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

7.23.6.2. Badania jakości w czasie robót

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Profilowanie i zagęszczanie podłoża. W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości.

Zagęszczenie podłoża (I_S) 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, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, gdzie stosunek wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2 (minimalna wartość 100 MPa).

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

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 – metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych – na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z DT z tolerancją ±0,5%.

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i – 2 cm.

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm i – 5cm.

Podbudowa z chudego betonu. Chudy beton musi spełniać wymagania określone w poniższej tabeli.

Tabela 16. Wymagania, jakie musi spełniać chudy beton

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	3.5 ÷ 5.5
2.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, Mpa	6 ÷ 9
3.	Nasiąkliwość, % nie więcej niż	7
4.	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, % nie więcej niż	30

Wytrzymałość na ściskanie badana na walcach o średnicy i wysokości 16 cm nie może w żadnym wypadku przekraczać wartości granicznych podanych w powyższej tabeli. Nasiąkliwość i mrozoodporność powinny być badane po 28 dniach dojrzewania betonu. Mrozoodporność może być badana na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16 cm.

Badania chudego betonu:

- wilgotność mieszanki betonowej – tolerancja + 1 %, -2 % wilgotności optymalnej,
- zagęszczenie podbudowy – wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż 1.00,
- wytrzymałość chudego betonu,
- nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu.

Badania i pomiary podbudowy z chudego betonu:

- grubość warstwy mierzona w losowo wybranych punktach, dopuszczalnie odchyłki ±1cm grubości projektowej,
- spadki poprzeczne i podłużne powinny być zgodne z projektem z tolerancją 0,5 %,
- rzędne podbudowy powinny być zgodne z projektowanymi z tolerancją +1 cm i – 2 cm.

Podbudowa z tłucznia kamiennego. Sprawdzenie grubości warstw podbudowy tłuczniowej – wykonuje się za pomocą narzędzia pomiarowego z podziałką milimetrową.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych osi i krawędzi podbudowy wykonuje się za pomocą pomiaru niwelatorem. Niedokładność pomiaru nie powinna być większa niż 1 mm na jednym stanowisku niwelatora.

Sprawdzenie spadków podłużnych i poprzecznych – polega na zmierzeniu spadku za pomocą łaty z poziomicą.

Sprawdzenie nośności:

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

Pobieranie próbek i wykonywanie pomiarów zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 17. Pobieranie próbek i wykonywanie pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Liczność próbek lub pomiarów	Metoda pobrania próbki lub wyznaczania miejsca pomiaru
1.	Grubość warstw i konstrukcji jezdni	Co najmniej 3 pomiary w różnych miejscach/100m	losowo
2.	Szerokość warstwy	Co najmniej 2 pomiary w różnych miejscach/100m	losowo
3.	Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety	wg projektu, min 5 punktów /km

4.	Równość podłużna i poprzeczna	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety	Losowo
5.	Spadki poprzeczne		
	a) na odcinkach prostych	Co najmniej w 5 miejscach/100m	Losowo
	b) na odcinkach łukowych	Co najmniej w 5 miejscach, ale sprawdzenie dla każdego łuku	Losowo
6.	Nośność – oznaczenie modułu odkształcenia	W dwóch przekrojach/100m	wg BN-64/8931-02
	Ewentualnie – wyznaczenie ugięć	Co najmniej w 5 punktach/100m	wg BN-70/8931-06

Badania grubości nawierzchni. Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w trzech losowo wybranych miejscach/100m. 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 pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,2 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 Zamawiającego, łatą 4-metrową, co najmniej w dziesięciu losowo wybranych miejscach/100m. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

Badanie szczelin dylatacyjnych. Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać, w co najmniej 2 losowo wybranych miejscach/szczelinę. 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/100m. 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.

7.23.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.23.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.23.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki płatności zostały szczegółowo opisane w Umowie.

7.23.10. Dokumenty związane

- Obowiązujące w Rzeczpospolitej Polskiej i Unii Europejskiej normy oraz przepisy, szczególne przepisy BHP i ochrony środowiska (w tym ustawa o odpadach i wynikające z niej przepisy szczegółowe).
- 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. 2018 poz. 583).
- 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).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych
- Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U.2021.214 tj. z dnia 2021.02.01)
- Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym - Dz.U.2024.728 tj. z dnia 2024.05.15 z pózn.zm.
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym - Dz.U.2023.1047 tj. z dnia 2023.06.01 z pózn.zm.
- PN –EN 1426:2001 Asfalt i produkty naftowe. Oznaczanie penetracji
- PN-EN 12951 Asfalty i produkty asfaltowe – Bitumy do układania – Specyfikacja.
- PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
- PN-B-06714-IS Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
- PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
- PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
- PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
- PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
- PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
- PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
- PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
- PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
- PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- PN-B-11112-1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- PN-EN-197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

- PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
- PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie wskaźnika piaskowego 27.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
- PN-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych
- PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
- PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
- PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
- PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
- PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
- PN-B-06714-38 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego
- PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
- PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
- PN-EN 13043:2004 Wymagania dla kruszyw do podbudowy.
- PN-EN-197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- PN-C-84038 Wodorotlenek sodowy techniczny
- PN-C-84127 Chlorek wapniowy techniczny
- PN-S-96011 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
- PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
- PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
- BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
- BN-73/8931-10 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- BN-71/8933-10 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.
- PN-B/11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
- PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.
- PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
- BN-68/8931-04Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łatą.
- PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Bitumy do układania – Specyfikacja

- PN-96/B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-61/S-96504 Drogi Samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
- PN-S-96025 Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
- PN-S-04001/01 Drogi Samochodowe i lotniskowe. Mieszanki mineralno bitumiczne. Badania. Postanowienia ogólne (łącznie z wszystkimi arkuszami).
- PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
- BN-80/6775-03/04 Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
- BN-80/6775-03/0l Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Prefabrykaty budowlane z betonu. Wspólne wymagania i badania.
- BN-80/6775-03/03 Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
- BN-88/B-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- BN-79IB-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- PN-B-06250 Beton zwykły.
- PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
- PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
- PN-B-06250 Beton zwykły
- PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
- PN-EN-197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
- BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
- PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
- PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
- PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego
- PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
- PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
- PN-H-82200 Cynk
- PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
- PN-H-84019 Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki
- PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki

- PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
- PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
- PN-H-9301U Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
- PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
- PN-M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
- PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
- PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
- PN-M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
- PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
- BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów stellitowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-B-23004 Kruszywa sztuczne. Kruszywo z żużla wielkopiecowego kawałkowego.
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

7.24. Warunki wykonania i odbioru robót: rekultywacja terenu i zieleni (WWiORB-23)

7.24.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.24.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-23 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie rekultywacji terenu i zieleni, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia pn.: „ROZBUDOWA INSTALACJI OZE OPARTEJ O BIOGAZ NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH – ETAP I: Budowa Wydzielonej Komory Fermentacyjnej (WKF)”.

7.24.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-24) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla rekultywacji terenu i zieleni.

7.24.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wykonania rekultywacji terenu i zieleni, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT, PFU i WWiORB w ramach Zadania.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują:

- roboty porządkowe i przygotowawcze,
- roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby,
- wykonanie przesadzeń, nasadzeń i trawników,
- roboty pielęgnacyjne,

- wycinkę istniejących drzew i krzewów.

7.24.1.4. Określenia podstawowe

Humus. Roślinna ziemia urodzajna, nadająca się do upraw rolnych.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.24.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

Uwaga! Wymaga się, aby skarpa wokół zbiorników oczyszczalni pokryta była krzewami płożącymi na odpowiednio przygotowanym podłożu (w tym ułożeniu geotkaniny zapobiegającej przerastaniu chwastów), tak, aby nie było konieczne jej koszenie.

7.24.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

7.24.2.1. Źródła pozyskania materiałów (gruntu)

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

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

7.24.2.2. Wymagania dla materiałów

Podstawowymi materiałami do przeprowadzenie prac rekultywacji terenu są:

- Ziemia urodzajna (humus) pochodząca ze zdjęcia ziemi roślinnej z terenu robót, która nie może być zagruzowana i przerośnięta korzeniami i uzyskała aprobatę Zamawiającego.
- Materiał siewny na trawniki. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana, określoną zdolność kiełkowania.
- Darń uzyskana w wyniku zdjęcia ziemi roślinnej z terenu lub specjalnie przygotowana. Stosowana do wykonania robót darń nie może być młodsza niż roczna. Powinna mieć równomierną grubość i regularny, trwały kształt w planie. Mieszanka traw, zastosowana do przygotowania darni powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana. Niedopuszczalne jest występowanie chwastów.
- Sadzonki drzew i krzewów w gatunkach wymaganych DT, PFU i WWIORB. Do nowych nasadzeń należy stosować wyłącznie sadzonki z bryłą korzeniową, ukorzenione w pojemnikach. Sadzonki muszą być wolne od chorób i szkodników. Ich wygląd nie powinien budzić w tym względzie żadnych wątpliwości. Sadzonki nie powinny być młodsze niż pięcioletnie i powinny posiadać oznaczenia drzew i krzewów etykietami z nazwami polskimi i łacińskimi.

- Drzewa i krzewy do przesadzenia – w przypadku konieczności przesadzenia drzew i krzewów, Wykonawca dokona ich przesadzenia w miejsce wskazane przez Zamawiającego. Przesadzane rośliny zostaną zabezpieczone w odpowiedni sposób umożliwiający ich prawidłowe ukorzenienie.
- Nawozy organiczne lub sztuczne.
- Woda.

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

7.24.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

7.24.3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do robót związanych z uprawą gleby należy stosować podstawowe maszyny budowlane i specjalistyczne maszyny rolnicze stosowane do tego typu robót jak:

- koparki kołowe,
- koparki gąsienicowe,
- spycharki gąsienicowe,
- walce gładkie pełne,
- ciągniki rolnicze,
- glebogryzarki,
- brony talerzowe,
- brony wirnikowe,
- podkaszarki mechaniczne i ręczne,
- kosiarki,
- przyczepy rolnicze samowyładowcze.

7.24.3.2. Wymagania szczegółowe

Sprzęt zastosowany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie, spełniać wymogi bezpieczeństwa, posiadać właściwe atesty do stosowania do robót rolniczych i nie stwarzać zagrożenia dla osób obsługujących.

Absolutnie koniecznym jest stosowanie osłon na wałki napędowe przenoszące obroty z silnika na sprzęt.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu 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 Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

7.24.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, PFU, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Przewidywane do użycia środki transportowe to:

- ciągniki rolnicze z przyczepami,
- samochody samowyładowcze.

7.24.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU, WWiORB, programem zapewnienia jakości oraz poleceniami Zamawiającego.

7.24.5.1. Roboty porządkowe i przygotowawcze

Przed przystąpieniem do rekultywacji terenu muszą być zakończone wszelkie roboty budowlane, a teren musi zostać oczyszczony i wyprofilowany zgodnie z wymaganiami DT.

Prace należy wykonywać zgodnie z uzyskanymi przez Wykonawcę decyzjami na wycinkę, zgodnie z Zarządzeniami Burmistrza Czechowic-Dziedzic w sprawie ustalania zasad gospodarki drewnem pochodzącym z wycinki drzew z nieruchomości będących własnością Gminy Czechowice-Dziedzice nr 163/15 z dnia 09.09.2015 oraz 170/16 z dnia 04.11.2016r, poza okresami ochronnymi. Po dokonaniu wycinek należy wykarczować korzenie.

Tereny na których nie prowadzono żadnych robót rozbiórkowych i ziemnych muszą być oczyszczone z elementów konstrukcji, gruzu, śmieci i innych pozostałości, odpadów i nasypów niekontrolowanych.

Drzewostan na terenie rekultywowanym należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zniszczeniem.

W miejscach wykonania nowych trawników i renowacji trawników zniszczonych na skutek prac związanych w wykonywaniem robót należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości 10 cm. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić.

Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

7.24.5.2. Roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby

Roboty agrotechniczne obejmują poniższe czynności:

- uzdatnienie ziemi urodzajnej (przetworzenie),
- przemieszczenie i rozścielenie ziemi urodzajnej o grubości warstwy 0,10 m,
- kultywację,
- nawożenie,
- orkę,
- bronowanie,
- wałowanie.

Dostarczoną i pozyskaną ziemię urodzajną po uzdatnieniu należy rozwieść po całym terenie i rozścielić równomierną warstwą przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego.

Tereny, na których uprzednio nie wykonywano żadnych robót agrotechnicznych, należy rekultywować przy pomocy bron talerzowych przyłączanych do ciągników rolniczych.

Nawożenie gleby nawozami mineralnymi należy wykonać na 7-10 dni przed wysiewem w ilości uzależnionej od wyników badań chemicznych gleby.

Orka powinna być przeprowadzona bezwzględnie po zastosowaniu nawożenia organicznego. Orkę przeprowadzić należy przy pomocy pługów wieloskibowych.

Po wykonaniu orki należy wykonać bronowanie aż do uzyskania dokładnego wyrównania terenu. Bronowanie należy zakończyć po akceptacji Zamawiającego.

W celu zabezpieczenia gleby przed utratą wilgoci i przygotowania do siewu należy teren uwałować walcami pełnymi – gładkimi.

7.24.5.3. Wykonanie trawników

Dla trawników odpowiednimi glebami są gleby gliniasto-piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste o odczynie słabo kwaśnym. Wykonanie trawników obejmuje poniższe czynności:

- wysiew mieszanek traw przeprowadzony za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w ilości 20g/m^2 na terenie płaskim i 40 g/m^2 na skarpach,
- przykrycie wysianych nasion traw około1 cm warstwą ziemi urodzajnej,
- uwałowanie całego terenu zasiewu walcami pełnymi – gładkimi.

7.24.5.4. Sadzenie krzewów i drzew

Sadzenie i przesadzanie drzew należy wykonać najlepiej w porze jesiennej, obligatoryjnie przy sprzyjających warunkach atmosferycznych. Przed sadzeniem drzew i krzewów należy wykonać doły pod bryłę korzeniową o wymiarach dostosowanych do wielkości bryły korzeniowej, które należy wypełnić do ¼ głębokości żyzną glebą. Przed sadzeniem należy dokonać oceny systemu korzeniowego i usunąć elementy uszkodzone i chore. Rośliny zostaną zabezpieczone w odpowiedni sposób umożliwiający ich prawidłowe ukorzenienie. W trakcie sadzenia należy wykonać cięcia pielęgnacyjne.

Głębokość sadzenia i odczyn ziemi urodzajnej musi być zgodny z wymaganiami sadzonej rośliny.

Wymaga się uzgodnienia gatunków i lokalizacji nasadzeń z Zamawiającym. Wymagane jest stosowanie się do wymagań zawartych w uzyskanych przez Wykonawcę decyzjach na wycinkę drzew.

7.24.5.5. Roboty pielęgnacyjne

Po zakończonych robotach agrotechnicznych sadzeniu i zasiewie należy zadbać o właściwą wilgotność gleby celem uzyskania wymaganej bonitacji roślin.

Trawę należy kosić sprzętem specjalistycznym w zależności od rodzaju rzeźby terenu w cyklach uzależnionych od rodzaju przeznaczenia trawników.

Wymaga się, aby pokosy traw wykorzystać do użyźnienia rekultywowanych terenów.

Zraszanie terenów zrekultywowanych należy przeprowadzać przy pomocy deszczowni przewoźnych.

Woda do deszczowni może być dostarczana samochodami specjalistycznymi lub pobierana z cieków wodnych pod warunkiem spełnienia wymogów wody użytkowej dla celów rolniczych.

7.24.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami WWiORB.

Kontrola jakości robót powinna obejmować między innymi kontrolę:

- stanu prac przygotowawczych,
- przydatności ziemi urodzajnej do wykonania rekultywacji, które powinno być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej 1 próbka na 50 m^3 dostarczonej lub pozyskanej ziemi urodzajnej,
- przydatności materiału siewnego i sadzonek,
- grubości rozścielonej warstwy ziemi urodzajnej (humusu),
- prawidłowości wykonania czynności agrotechnicznych,
- nasadzeń i pielęgnacji trawników, krzaków i drzew.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i będzie prowadził na własny koszt kontrolę jakościową dostaw. Badania podstawowych cech będzie prowadził Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonych w programie zapewnienia jakości.

Niedopuszczalne są rośliny posiadające oznaki chorób, żerowania przez szkodniki, uszkodzenia pąka szczytowego przewodnika, zwiędnięcia, itp.

Ziemia urodzajna ma spełniać wymagania gleb stosowanych w rolnictwie i posiadać właściwe pH. Nawozy organiczne i sztuczne powinny odpowiadać wymogom norm stosowanych w rolnictwie.

Raporty z badań Wykonawca przekaże Zamawiającemu według wzorów przez niego zaakceptowanych.

7.24.7. Przedmiar. i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.24.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.24.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej i przedłożonej Zamawiającemu faktury. Podstawą do jej wystawienia jest podpisany przez wszystkie Strony protokół odbioru. Warunki płatności zostały szczegółowo określone w Umowie.

7.24.10. Dokumenty związane

- Obowiązujące w Rzeczpospolitej Polskiej i Unii Europejskiej normy oraz przepisy, szczególne przepisy BHP i ochrony środowiska (w tym ustawa o odpadach i wynikające z niej przepisy szczegółowe).
- 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. 2018 poz. 583).

- 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).
- Pozostałe normy polskie i unijne opisujące wymagania, sposób wykonania oraz procedury przeprowadzania badań dla danego zakresu prac, obowiązujące i stosowane.

B. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Realizacja zamówienia musi być zgodna z obowiązującym planem miejscowym. Uchwała Nr LIV/590/18 Rady Miejskiej W Czechowicach-Dziedzicach z dnia 25 września 2018 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego części obszaru Gminy Czechowice - Dziedzice, obejmującej tereny w rejonie oczyszczalni ścieków.

2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający dysponuje działkami przeznaczonymi pod oczyszczalnię ścieków.

3. Przepisy prawne i normy związane z projektowanie i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Stosowanie się do prawa i innych przepisów
Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia robót.
Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.
Gdziekolwiek w PFU, WWiORB lub w Umowie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać ma opracowana dokumentacja, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów.

Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych
Gdziekolwiek w Kontrakcie przywołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania przywołanych norm i przepisów, o ile w Kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy przywołane normy i przepisy są normami państwowymi lub obowiązują w konkretnym kraju lub regionie, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż przywołane normy lub przepisy,

pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego.
Różnice pomiędzy przywołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm przywołanych w dokumentach.

4. Inne informacje

4.1. Kopie mapy zasadniczej

Zamawiający dysponuje aktualną mapą zasadniczą do celów projektowych, obejmującą teren na których będzie realizowana inwestycja. Wykonanie uzupełniających pomiarów geodezyjnych, w zakresie niezbędnym dla realizacji inwestycji, jest objęte zakresem przedmiotu zamówienia i będzie ujęte w Zatwierdzonej Kwocie Kontraktowej.

4.2. Badania gruntowo-wodne na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów

Wykonanie szczegółowych badań gruntowo-wodnych i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, w zakresie niezbędnym dla realizacji inwestycji zaprojektowanej przez Wykonawcę, jest objęte zakresem zamówienia, znajduje się w zakresie prac Wykonawcy i będzie ujęte w Zatwierdzonej Kwocie Kontraktowej. Załącznikiem do niniejszego opracowania jest archiwalna opinia geotechniczna z roku 2013 roku, opracowana dla potrzeb modernizacji oczyszczalni ścieków w Czechowicach-Dziedzicach.

4.3. Zalecenia konserwatorskie zabytków

Na teren projektowanego zamierzenia inwestycyjnego nie występują obiekty wpisane do rejestru zabytków województwa śląskiego.

4.4. Zalecenia w zakresie wymagań sanitarnych i pożarowych

Wykonawca uzgodni opracowany projekt budowlany z rzeczoznawcami ds. sanitarnych i pożarowych. Wyposażenie obiektów i ich lokalizacja na terenie oczyszczalni, a także standard wykonania dróg musi spełniać wymagania przepisów dotyczących bezpieczeństwa sanitarnego użytkowników instalacji oraz wymagania ppoż.

4.5. Inwentaryzacja zieleni

Wykonawca sam przeprowadzi inwentaryzację zieleni. Na obecnym etapie nie przewiduje się wycinki zieleni – jest to jednak uzależnione od propozycji Wykonawcy.

4.6. Dane dotyczące zanieczyszczenia atmosfery

Z uwagi na specyfikę Zamówienia nie określa się danych dotyczących zanieczyszczenia atmosfery. Planowana inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na atmosferę.

4.7. Raporty, opinie z zakresu ochrony środowiska

Zamawiając posiada decyzję i środowiskowych uwarunkowaniach zgody dla przedmiotu zamówienia. Realizacja zamówienia musi być zgodna z postawieniami uzyskanej decyzji. Konieczność usankcjonowania ewentualnych zmian do postanowień posiadane decyzji, wynikającej z propozycji Wykonawcy będą ujęte w zatwierdzonej kwocie kontraktowej.

4.8. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

Z uwagi na specyfikę zamówienia pomiary ruchu drogowego nie mają zastosowania. Na etapie inwestycji poziom hałasu będzie nieznacznie podwyższony w godzinach dziennych z uwagi na pracę sprzętu oraz środków transportowych. Na etapie eksploatacji inwestycja nie wpłynie na zmianę poziomu hałasu w sposób odczuwalny.
Zakres zamówienia obejmuje pomiary hałasu i innych uciążliwości, jakie będą konieczne dla uzyskania środowiskowych decyzji oraz uzyskania pozwolenia na użytkowanie wykonanych obiektów.
Zakres zamówienia obejmuje pomiary hałasu dla zabudowywanych urządzeń na stanowiskach pracy.

4.9. Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych

Wykonawca zobowiązany jest do dokonania weryfikacji inwentaryzacji stanu istniejącego. Na obecnym etapie nie wyklucza się innego przebiegu tras lub obecności uzbrojenia nie ujętego w załączonych materiałach graficznych.

4.10. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne o realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejące sieci

Wykonawca zobowiązany jest do dokonania weryfikacji inwentaryzacji stanu istniejącego. Na obecnym etapie nie wyklucza się innego przebiegu tras lub obecności uzbrojenia nie ujętego w załączonych materiałach

4.11. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem

Wykonawca zobowiązany jest realizować inwestycję na obszarze wskazanym przez Zamawiającego na załączonych rysunkach, przy czym ostateczna propozycja kształtu i lokalizacji kluczowych komponentów i instalacji znajduje się po stronie Wykonawcy i wymaga akceptacji Zamawiającego.

5. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

6. Równoważność norm i zbiorowo przepisów prawnych

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy prawne (ustawy i rozporządzenia), które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

7. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkich obowiązujących normy, normatywów i inne aktów prawnych. W szczególności dotyczy to norm wyszczególnionych w niniejszym opracowaniu w części A.

8. Załączniki

Rysunki

a) Rysunek nr 1 – Plan sytuacyjny – skala 1:500;
b) Rysunek nr 2 – schemat technologiczny (blokowy) projektowy;
c) Rysunek nr 3 – schemat technologiczny instalacji biogazu– stan projektowany.

Dokumenty

a) Załącznik nr 1. Uchwała Nr LIV/590/18 Rady Miejskiej W Czechowicach-Dziedzicach z dnia 25 września 2018 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego części obszaru Gminy Czechowice - Dziedzice, obejmującej tereny w rejonie oczyszczalni ścieków.
b) Załącznik nr 2. Mapa do celów projektowych zarejestrowana pod nr GG.6640.66.2024 i przyjęta z wynikiem pozytywnym w dniu do uzupełnienia w Wydziale Geodezji w Urzędzie Miasta; opracowanie: Przedsiębiorstwo Usług

Geodezyjno- Kartograficznych Jolanta Kaczmarczyk, ul. Wyspiańskiego 17/38, 43-502 Czechowice-Dziedzice, lipiec 2024 r.

c) Załącznik nr 3. Opracowanie archiwalne. Opinia geotechniczna dla potrzeb modernizacji oczyszczalni ścieków w Czechowicach Dziedzicach – kontrakt VIII w ramach realizacji projektu „Regulacja gospodarki wodno-ściekowej w gminie Czechowice – Dziedzice"; opracowanie: Przedsiębiorstwo Morion Sp. z o.o., 44-186 Gierałtowice, ul. Ogrodowa 7, sierpień 2013 r.
d) Załącznik nr 4. Decyzja Dyrektora Zarządu Zlewni w Katowicach udzielająca pozwolenie wodnoprawne - nr GL.ZUZ.2.4210.410.2023.MS z dnia 2 października 2023r.
e) Załącznik nr 5. Decyzja Starosty Bielskiego o sygnaturze WS.6220.1.14.2016.SE z dnia 23.12.2016 zmieniająca decyzję Starosty Bielskiego z 3 listopada 2015r. zezwolenia na przetwarzanie odpadów
f) Załącznik nr 6. Decyzja Marszałka Województwa Śląskiego nr 1583/OS/2021 z dnia 26 maja 2021r. zmieniająca decyzję Starosty Bielskiego z 3 listopada 2015r. zezwolenia na przetwarzanie odpadów
g) Załącznik nr 7 – Wyniki badań biogazu – Sprawozdanie z badań nr 250428/2025 z dnia 05.05.2025r.
h) Załącznik nr 8 – Decyzja Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Katowicach o sygnaturze WOOŚ.4221.109.2024.AM4 z dnia 06.03.2025r. wraz ze sprostowaniem z dnia 30.05.2025r.
i) Załącznik nr 9 – Decyzja określająca środowiskowe uwarunkowania o sygnaturze OŚ. 6220.3.2024 wydana przez Burmistrza Czechowic-Dziedzic w dniu 22.04.2025r. wraz z załącznikiem do niej i sprostowaniem z dnia 02.07.2025r.