

Gmina Gaworzyce

URZĄD GMINY W
GAWORZYCACH
ul. Dworcowa 95
59-180 Gaworzyce



tel. (76) 8316285,
fax (76) 8316286
e-mail: ug@gaworzyce.com.pl
strona internetowa
gminy: www.gaworzyce.com.pl

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Nazwa Zamówienia:

„Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Koźlicach, Gm. Gaworzyce”

Adres Zamówienia:

Oczyszczalnia ścieków

- Koźlice, gm. Gaworzyce
- działki nr: 527, 528 obręb Koźlice
- Dalków, gm. Gaworzyce
- dz. nr: 64/1 obręb Dalków

Przepompownia ścieków:

- Gaworzyce
- działka nr: 647/6 obręb Gaworzyce

Zakres robót objętych zamówieniem wraz z kodami CPV:

45232420-0 - Roboty w zakresie ścieków

45252100-9 - Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków

45252200-0 - Wyposażenie oczyszczania ścieków

Opracował:

ESKO Przedsiębiorstwo Inżynierii Środowiska Andrzej Baczmański
ul. Sikorskiego 19
65-454 Zielona Góra

mgr inż. Andrzej Baczmański

czerwiec, 2024 r.

SPIS TREŚCI

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Wstęp..... | 9 |
| 1.1. | Przedmiot opracowania | 9 |
| 1.2. | Definicje i podstawowe pojęcia | 9 |
| 2. | Opis ogólny przedmiotu zamówienia..... | 11 |
| 2.1. | Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu | 11 |
| 2.2. | Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia | 12 |
| 2.2.1. | Opis istniejących rozwiązań | 12 |
| 2.2.2. | Opis stanu technicznego i zidentyfikowane niedobory | 16 |
| 2.2.3. | Organizacyjna struktura działania systemu kanalizacyjnego | 16 |
| 2.2.4. | Ilość i jakość ścieków..... | 16 |
| 2.2.5. | Obowiązujące przepisy i dokumenty | 18 |
| 2.2.6. | Uwarunkowania lokalizacyjne Przedsięwzięcia | 19 |
| 2.2.7. | Warunki gruntowe i hydrogeologiczne | 20 |
| 2.2.8. | Stan formalno-prawny przygotowania Inwestycji | 21 |
| 2.3. | Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe | 21 |
| 2.3.1. | Ogólna koncepcja budowy..... | 21 |
| 2.3.2. | Ogólne wymagania dotyczące obiektu i instalacji | 26 |
| 2.3.3. | Ogólne wymagania dotyczące eksploatacji obiektu po rozbudowie i przebudowie | 27 |
| 2.3.4. | Dostępność mediów | 27 |
| 2.4. | Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe | 27 |
| 2.4.1. | Projektowana technologia pracy oczyszczalni | 27 |
| 2.4.2. | Projektowane rozwiązania techniczno – technologiczne poszczególnych obiektów, instalacji i urządzeń na terenie oczyszczalni ścieków | 28 |
| 2.4.3. | Projektowane rozwiązania techniczno – technologiczne poszczególnych obiektów, instalacji i urządzeń na terenie przepompowni ścieków w Gaworzycach..... | 38 |
| 2.4.4. | Automatyka i wizualizacja, monitoring obiektu..... | 39 |
| 2.4.5. | Zieleń, ogrodzenie i mała architektura | 40 |
| 3. | Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia | 41 |
| 3.1. | Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i formy Dokumentacji Projektowej | 44 |
| 3.1.1. | Dokumenty Wykonawcy | 44 |
| 3.1.2. | Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i wtworb | 45 |
| 3.1.3. | Forma dokumentacji projektowej..... | 45 |
| 3.2. | Wymagania dotyczące terenu budowy..... | 47 |
| 3.2.1. | Teren Budowy | 47 |
| 3.2.2. | Usytuowanie Placu Budowy..... | 48 |
| 3.2.3. | Przekazanie Terenu Budowy | 48 |
| 3.2.4. | Urządzenia Terenu Budowy | 48 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.2.5. | Tablica informacyjna | 49 |
| 3.2.6. | Tablica informacyjno – promocyjna | 49 |
| 3.2.7. | Utrzymanie Terenu Budowy w trakcie Robót | 49 |
| 3.2.8. | Bezpieczeństwo i higiena pracy | 49 |
| 3.2.9. | Zgodność z prawem | 50 |
| 3.2.10. | Zagospodarowanie odpadów | 50 |
| 3.2.11. | Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót | 51 |
| 3.2.12. | Ochrona przeciwpożarowa | 51 |
| 3.2.13. | Materiały szkodliwe dla otoczenia | 52 |
| 3.2.14. | Ochrona własności publicznej i prywatnej | 52 |
| 3.2.15. | Ograniczenie obciążeń osi pojazdów | 52 |
| 3.2.16. | Ochrona i utrzymanie Robót | 52 |
| 3.2.17. | Stosowanie się do prawa i innych przepisów | 52 |
| 3.2.18. | Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych | 53 |
| 3.2.19. | Wykopaliska | 53 |
| 3.2.20. | Ubezpieczenie i gwarancje | 53 |
| 3.2.21. | Zaplecze Budowy Wykonawcy | 53 |
| 3.2.22. | Nadzór autorski na Terenie Budowy | 53 |
| 3.3. | Wymagania dotyczące materiałów | 53 |
| 3.3.1. | Źródła szukania materiałów | 53 |
| 3.3.2. | Pozyskiwanie materiałów miejscowych | 54 |
| 3.3.3. | Inspekcja wytwórni materiałów | 54 |
| 3.3.4. | Materiały nie odpowiadające wymaganiom | 54 |
| 3.3.5. | Przechowywanie i składowanie materiałów | 54 |
| 3.4. | Wymagania dotyczące używanego sprzętu | 55 |
| 3.5. | Wymagania dotyczące transportu | 55 |
| 3.6. | Podstawowe wymagania dotyczące wykonywania robót | 55 |
| 3.6.1. | Wymagania ogólne | 55 |
| 3.6.2. | Szczegółowe warunki | 55 |
| 3.6.3. | Polecenia Inżyniera - Inspektora nadzoru | 56 |
| 3.7. | Kontrola jakości robót | 56 |
| 3.7.1. | Program zapewnienia jakości (PZJ) | 56 |
| 3.7.2. | Zasady kontroli jakości Robót | 56 |
| 3.7.3. | Pobieranie próbek | 57 |
| 3.7.4. | Badania i pomiary | 57 |
| 3.7.5. | Raport z badań | 57 |
| 3.7.6. | Badania dokonywane przez Inżyniera | 57 |
| 3.7.7. | Certyfikaty i deklaracje jakości materiałów i urządzeń | 58 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.8. | Dokumenty Budowy..... | 58 |
| 3.8.1. | Dziennik Budowy..... | 58 |
| 3.8.2. | Księga Obmiaru | 59 |
| 3.8.3. | Dokumenty laboratoryjne..... | 59 |
| 3.8.4. | Pozostałe dokumenty budowy..... | 59 |
| 3.8.5. | Przechowywanie dokumentów..... | 59 |
| 3.9. | Wymagania dotyczące robót architektonicznych, konstrukcyjnych i budowlanych, sanitarnych, technologicznych, elektrycznych i AKPIA, innych..... | 60 |
| 3.9.1. | Architektura i konstrukcja..... | 60 |
| 3.9.2. | Fundamenty i posadowienie Urządzeń..... | 60 |
| 3.9.3. | Ustawienie urządzeń..... | 61 |
| 3.9.4. | Instalacje sanitarne, technologiczne i sieci zewnętrzne | 61 |
| 3.9.5. | Instalacja wentylacji..... | 61 |
| 3.9.6. | Instalacja ogrzewania..... | 61 |
| 3.9.7. | Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne..... | 61 |
| 3.9.8. | Wymagania dotyczące instalacji energetycznych, elektrycznych i akpia..... | 62 |
| 3.10. | Wymagania dotyczące wykończenia Obiektu | 64 |
| 3.10.1. | Elewacje | 64 |
| 3.10.2. | Posadzki | 64 |
| 3.10.3. | Wykończenie ścian..... | 64 |
| 3.10.4. | Kolorystyka wewnętrzna..... | 64 |
| 3.10.5. | Stolarka oraz ślusarka okienna i drzwiowa | 64 |
| 3.10.6. | Pomosty, schody, balustrady, poręcze | 64 |
| 3.11. | Wyposażenie pomieszczeń, meble | 64 |
| 3.12. | Wymagania dotyczące wyposażenia przeciwpożarowego | 64 |
| 3.13. | Wymagania dotyczące oznakowania i wyposażenia operacyjnego | 64 |
| 3.14. | Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu | 65 |
| 3.14.1. | Ogólne wymagania w zakresie placów i chodników | 65 |
| 3.14.2. | Montaż i rozruch Instalacji..... | 65 |
| 3.14.3. | Narzędzia i środki konserwujące..... | 65 |
| 3.14.4. | Części zamienne | 65 |
| 3.14.5. | Koszty gwarancyjne..... | 66 |
| 3.14.6. | Warunki wykonania i odbioru..... | 66 |
| 3.14.7. | Typizacja..... | 66 |
| 3.14.8. | Stosowanie elementów metalowych..... | 66 |
| 3.15. | Wymagania dotyczące szkoleń | 66 |
| 3.16. | Próby końcowe i przejęcie przez Zamawiającego | 67 |
| 3.16.1. | Wstęp..... | 67 |

| | | |
|---------|---|----|
| 3.16.2. | Komisja rozruchowa i Grupa rozruchowa | 68 |
| 3.16.3. | Dokumenty wymagane po przeprowadzonym rozruchu..... | 68 |
| 3.16.4. | Rozruch mechaniczno – energetyczny..... | 71 |
| 3.16.5. | Próby ruchowe..... | 71 |
| 3.16.6. | Ruch próbny obiektu..... | 71 |
| 3.17. | Eksploracja próbna..... | 72 |
| 3.18. | Wymagania dotyczące parametrów gwarantowanych..... | 72 |
| 3.18.1. | Definicje wartości gwarantowanych..... | 72 |
| 3.18.2. | Parametry gwarantowane – Wykaz Gwarancji | 72 |
| 3.18.3. | Pomiary gwarancyjne..... | 72 |
| 3.19. | Wymagania dotyczące ubezpieczenia..... | 73 |
| 3.20. | Obmiar robót | 73 |
| 3.21. | Odbiór robót | 73 |
| 3.21.1. | Rodzaje odbiorów Robót | 73 |
| 3.21.2. | Odbiór Dokumentacji projektowej | 73 |
| 3.21.3. | Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu..... | 74 |
| 3.21.4. | Odbiór częściowy | 74 |
| 3.21.5. | Odbiór ustalonych elementów Robót w harmonogramie rzeczowo - finansowym | 74 |
| 3.21.6. | Odbiór końcowy przedmiotu zamówienia | 74 |
| 3.21.7. | Dokumentacja powykonawcza (do odbioru końcowego Robót) | 75 |
| 3.21.8. | Odbiór po upływie okresu zgłaszania wad / rękojmi oraz po upływie okresu gwarancji..... | 76 |
| 3.22. | Podstawa płatności | 76 |
| 3.23. | Przepisy związane | 76 |
| 4. | Część informacyjna | 78 |
| 4.1. | Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo dysponowania nieruchomością na cele budowlane | 78 |
| 4.2. | Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zadania | 78 |
| 4.3. | Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót. | 78 |
| 4.4. | Badania gruntowo-wodne | 78 |
| 4.5. | Zalecenia konserwatorskie..... | 78 |
| 4.6. | Inwentaryzacja zieleni..... | 78 |
| 4.7. | Dane dotyczące stanu atmosfery..... | 78 |
| 4.8. | Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości..... | 78 |
| 4.9. | Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych | 78 |
| 4.10. | Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne związane z przyłączeniem do istniejących sieci | 78 |
| 4.11. | Załączniki..... | 79 |
| 5. | Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych | 79 |
| 5.1. | Roboty ziemne | 79 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 5.1.1. | Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych | 79 |
| 5.1.2. | Określenia podstawowe | 80 |
| 5.1.3. | Ogólne wymagania dotyczące robót..... | 82 |
| 5.1.4. | Wykonanie robót | 84 |
| 5.1.5. | Kontrola jakości robót..... | 87 |
| 5.1.6. | Normy | 88 |
| 5.2. | Roboty betonowe i żelbetowe | 88 |
| 5.2.1. | Zakres robót objętych specyfikacją..... | 88 |
| 5.2.2. | Materiały..... | 89 |
| 5.2.3. | Sprzęt | 93 |
| 5.2.4. | Transport..... | 93 |
| 5.2.5. | Wykonanie robót | 94 |
| 5.2.6. | Kontrola jakości robót..... | 100 |
| 5.2.7. | Normy | 101 |
| 5.3. | Roboty budowlane, wykończeniowe | 102 |
| 5.3.1. | Zakres robót objętych specyfikacją..... | 102 |
| 5.3.2. | Materiały..... | 103 |
| 5.3.3. | Sprzęt | 106 |
| 5.3.4. | Transport..... | 107 |
| 5.3.5. | Wykonanie Robót | 107 |
| 5.3.6. | Kontrola jakości robót..... | 113 |
| 5.3.7. | Normy | 114 |
| 5.4. | Roboty izolacyjne | 114 |
| 5.4.1. | Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną..... | 114 |
| 5.4.2. | Materiały..... | 114 |
| 5.4.3. | Wykonanie Robót | 115 |
| 5.4.4. | Kontrola jakości robót..... | 117 |
| 5.4.5. | Normy | 118 |
| 5.5. | Budynek sitopiaskownika - kontener | 118 |
| 5.5.1. | Zakres robót objętych specyfikacją..... | 118 |
| 5.5.2. | Materiały..... | 120 |
| 5.5.3. | Sprzęt | 120 |
| 5.5.4. | Wykonanie robót | 121 |
| 5.5.5. | Kontrola jakości robót..... | 122 |
| 5.5.6. | Przepisy związane | 123 |
| 5.6. | Konstrukcje stalowe i montaż elementów stalowych..... | 123 |
| 5.6.1. | Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych | 123 |
| 5.6.2. | Materiały..... | 124 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 5.6.3. | Sprzęt | 125 |
| 5.6.4. | Wykonanie robót | 126 |
| 5.6.5. | Kontrola jakości robót | 127 |
| 5.6.6. | Normy | 128 |
| 5.7. | Instalacje wodno – kanalizacyjne, wentylacyjne i centralnego ogrzewania | 130 |
| 5.7.1. | Zakres prac objętych specyfikacją | 130 |
| 5.7.2. | Materiały | 131 |
| 5.7.3. | Wykonanie robót | 134 |
| 5.7.4. | Kontrola jakości | 136 |
| 5.7.5. | Normy | 137 |
| 5.8. | Instalacje technologiczne | 137 |
| 5.8.1. | Zakres prac objętych specyfikacją | 137 |
| 5.8.2. | Materiały | 137 |
| 5.8.3. | Wykonanie robót | 138 |
| 5.8.4. | Kontrola jakości robót | 140 |
| 5.8.5. | Normy | 140 |
| 5.9. | Roboty montażowe, rurociągi między obiektowe i obiekty na rurociągach | 141 |
| 5.9.1. | Materiały | 142 |
| 5.9.2. | Wykonanie robót | 145 |
| 5.9.3. | Kontrola jakości | 147 |
| 5.9.4. | Normy | 147 |
| 5.10. | ZAKUP I MONTAŻ URZĄDZEŃ | 149 |
| 5.10.1. | Materiały - urządzenia | 149 |
| 5.10.2. | Wykonanie robót | 149 |
| 5.10.3. | Kontrola jakości robót | 149 |
| 5.11. | Roboty drogowe | 149 |
| 5.11.1. | Zakres robót objętych specyfikacją | 149 |
| 5.11.2. | Materiały | 149 |
| 5.11.3. | Sprzęt | 152 |
| 5.11.4. | Transport | 152 |
| 5.11.5. | Wykonanie robót | 153 |
| 5.11.6. | Kontrola jakości robót | 155 |
| 5.11.7. | Normy | 156 |
| 5.12. | Roboty rozbiórkowe i demontażowe | 158 |
| 5.12.1. | Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych | 158 |
| 5.12.2. | Wykonanie robót | 158 |
| 5.12.3. | Kontrola jakości robót | 160 |
| 5.13. | Próby końcowe | 160 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 5.13.1. | Zakres prac objętych specyfikacją i warunki rozruchu..... | 160 |
| 5.13.2. | Materiały..... | 161 |
| 5.13.3. | Sprzęt | 162 |
| 5.13.4. | Wykonanie robót | 162 |
| 5.13.5. | Kontrola jakości robót..... | 164 |
| 5.13.6. | Przepisy związane | 164 |
| 5.14. | Roboty elektryczne | 165 |
| 5.14.1. | Zakres robót objętych specyfikacją..... | 165 |
| 5.14.2. | Materiały..... | 166 |
| 5.14.3. | Sprzęt Wykonawcy..... | 170 |
| 5.14.4. | Transport..... | 170 |
| 5.14.5. | Wykonanie robót | 170 |
| 5.14.6. | Kontrola jakości robót..... | 176 |
| 5.14.7. | Odbiór robót | 177 |
| 5.14.8. | Dokumenty odniesienia | 177 |
| 5.15. | Roboty pomiarowe i prace geodezyjne | 179 |
| 5.15.1. | Zakres robót objętych specyfikacją..... | 179 |
| 5.15.2. | Materiały..... | 180 |
| 5.15.3. | Sprzęt | 180 |
| 5.15.4. | Wykonanie robót | 180 |
| 5.15.5. | Kontrola jakości robót..... | 182 |
| 5.15.6. | Przepisy związane | 183 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi Program funkcjonalno – użytkowy (PFU) i wraz z załącznikami jest częścią Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ) na wybór wykonawcy robót dla inwestycji pn. „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Koźlicach, gm. Gaworzyce”.

Na SWZ składającą się z następujących części:

- Część I – Instrukcja dla Wykonawców (IDW);
- Część II - Wzór umowy w sprawie zamówienia publicznego, obejmujący:
 - Formularz Aktu Umowy,
 - Warunki Ogólne Kontraktu,
 - Warunki Szczególne Kontraktu,
 - Wzór gwarancji należytego wykonania kontraktu (Zabezpieczenia Wykonania);
- Część III - Program Funkcjonalno-Użytkowy;
- Część IV - Wykaz Cen.

Integralnymi częściami niniejszego PFU są warunki wykonania i odbioru robót budowlanych oraz pozostałe wymienione w części informacyjnej załączniki.

1.2. Definicje i podstawowe pojęcia

Program funkcjonalno - użytkowy (nazywany też w skrócie „PFU”) został sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. Nr 202 poz. 2072). W niniejszym Programie funkcjonalno – użytkowym ustala się następujące definicje:

1. **„Obiekt”** lub **„Instalacja”** oznacza podlegającą przebudowie oczyszczalnię ścieków w Koźlicach oraz główną przepompownię ścieków zlokalizowaną w Gaworzycach,
2. **„Przedsięwzięcie”** lub **„Projekt”** oznacza rozbudowę i przebudowę oczyszczalni ścieków w Koźlicach oraz przepompowni głównej ścieków w Gaworzycach.
3. **„Zamawiający”** oznacza Gmina Gaworzyce ul. Dworcowa 95 59-180 Gaworzyce lub jej jednostkę organizacyjną – Zakład Usług Komunalnych w Gaworzycach (w skrócie ZUK).
4. **„Wykonawca”** oznacza osobę wymienioną w Ofercie zatwierdzonej przez Zamawiającego oraz jej prawnych następców.
5. **„Inżynier”** oznacza osobę wyznaczoną przez Zamawiającego do pełnienia funkcji Inżyniera dla Kontraktu. Funkcja Inżyniera obejmuje również występujące w Rozdziale 3 polskiego Prawa Budowlanego funkcje „Inspektora Nadzoru Inwestorskiego” oraz „koordynatora czynności inspektorów nadzoru inwestorskiego”.
6. Niniejszy **Program Funkcjonalno-Użytkowy** stanowi Wymagania Zamawiającego w rozumieniu Ogólnych Warunków Kontraktu i Warunków Szczególnych Kontraktu.
7. **„Kontrakt”** oznacza Akt Umowy, Warunki Kontraktu, Wymagania Zamawiającego w formie niniejszego PFU, Formularz Oferty wraz z Załącznikiem do Oferty oraz inne dokumenty wymienione w Akcie Umowy. Zawsze, ilekroć w niniejszym Programie funkcjonalno-użytkowym używany jest termin „Kontrakt” oznacza także „umowę” w rozumieniu przepisów Prawa obowiązującego w Rzeczypospolitej Polskiej, w szczególności w rozumieniu przepisów ustawy Kodeks Cywilny oraz ustawy Prawo zamówień publicznych.

8. **„Oferta”** oznacza Formularz Oferty i wszystkie inne dokumenty, które Wykonawca dostarczył wraz z Formularzem Oferty.
9. **„Wykaz Gwarancji”** oznacza dokument tak zatytułowany, zawierający zestawienie parametrów procesowych i eksploatacyjnych gwarantowanych przez Wykonawcę.
10. **„Zatwierdzona Kwota Kontraktowa”** (włącznie z VAT) - oznacza cenę ofertową netto (bez podatku VAT) powiększoną o należny podatek od towarów i usług VAT, zatwierdzoną w Umowie na zaprojektowanie, realizację i ukończenie Robót oraz usunięcie wszelkich wad Obiektu.
11. **„Roboty”** - oznaczają roboty stałe związane z realizacją Obiektu, które Wykonawca ma wykonać na mocy Kontraktu oraz wszelkie roboty tymczasowe każdego rodzaju, potrzebne na Placu Budowy dla wykonania i ukończenia Robót oraz usunięcia wad. Równocześnie oznaczają one też projektowanie, budowę i roboty budowlane obiektu budowlanego, zgodnie z Art.3 ust.6 i 7 Prawa Budowlanego.
12. **„Prawo Budowlane”** oznacza ustawę z dnia 7 lipca 1994 roku wraz z późniejszymi zmianami i towarzyszącymi rozporządzeniami, regulującą działalność obejmującą projektowanie, budowę, utrzymanie i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określającą zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.
13. **„Projekt budowlany”** oznacza dokument formalno-prawny konieczny do uzyskania pozwolenia na budowę, którego zakres i forma jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Poz. 1609z dnia 18 września 2020 r)wraz ze zmianą (Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. z 2021r. poz. 1169).
14. **„Pozwolenie na budowę”** oznacza decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy.
15. **„Projekt zagospodarowania działki lub terenu”, „Projekt architektoniczno-budowlany”, „Projekt techniczny”** oznacza część dokumentacji projektowej, których forma i treść są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Poz. 1609 z dnia 18 września 2020 r wraz z późniejszymi zmianami).
16. **„Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”** – zwane też zamiennie **„WWiORB”, „Specyfikacjami technicznymi, „ST”** - specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) będące integralną częścią niniejszego PFU.
17. **„Dokumentacja projektowa”** – jest to Projekt budowlany, projekt wykonawczy, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, BiOZ, przedmiar robót i kosztorys inwestorski.
18. **„Kierownik budowy”** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót.
19. **„Laboratorium”** – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i Robót.
20. **„Materiały”** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania Robót, zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
21. **„Odpowiednia (bliska) zgodność”** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony, z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
22. **„Polecenia Inżyniera”** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy Robót w formie pisemnej, dotyczącej sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy
23. **„Projektant”** – uprawniona osoba fizyczna lub prawna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
24. **„Przetargowa dokumentacja projektowa”** - niniejsze PFU wraz ze WWiORB.

25. **„Teren budowy”** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy. Zamiennie używany jest również termin **„Plac budowy”**.
26. **„Zezwolenie na użytkowanie”** – przewidziana ustawą Prawo budowlane decyzja administracyjna pozwolenie na użytkowania lub brak sprzeciwu organu administracyjnego do zgłoszenia zakończenia robót.

2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedsięwzięcie polega na rozbudowie i przebudowie oczyszczalni ścieków w Koźlicach oraz przepompowni głównej ścieków w Gaworzycach.

Przedsięwzięcie ma na celu stworzenie możliwości technicznych profesjonalnego, zgodnego z przepisami, nieuciążliwego dla ludzi i środowiska, energooszczędnego i niewodochłonnego oczyszczania ścieków pochodzących z terenu aglomeracji Gaworzyce oraz pozostałego terenu gminy Gaworzyce (z wyłączeniem sołectw Wierzchowice, Śrem, Grabik, Korytów i Witanowice, z których ścieki są oczyszczane w odrębnej oczyszczalni zlokalizowanej w Wierzchowicach).

Przedsięwzięcie obejmuje:

- opracowanie koncepcji techniczno – lokalizacyjnej i dokumentacji projektowej (projektu budowlanego, projektów wykonawczych, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, BiOZ, scalonego przedmiaru robót i kosztorysu inwestorskiego) wraz z uzyskaniem wszelkich wymaganych uzgodnień, opinii, postanowień i decyzji administracyjnych, w tym pozwolenia na budowę **dla docelowej rozbudowy, przebudowy oczyszczalni ścieków w Koźlicach i głównej przepompowni ścieków w Gaworzycach i likwidacji oczyszczalni ścieków w Dalkowie,**
- budowę, szkolenie, rozruch, przekazanie do eksploatacji i użytkowania oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków wraz z uzyskaniem zezwolenia na użytkowanie.

Efektem budowy będzie powstanie profesjonalnych, zgodnych z przepisami i wydanymi decyzjami administracyjnymi obiektów do przetwarzania i oczyszczania ścieków z terenu aglomeracji i gminy Gaworzyce.

Pełna odpowiedzialność za osiągnięcie zakładanych celów przedsięwzięcia, jakość robót i materiałów, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Programem funkcjonalno – użytkowym, Dokumentacją Projektową, postanowieniami umowy i poleceniami Inżyniera oraz osiągnięcie parametrów gwarantowanych spoczywa na Wykonawcy.

Kontrakt będzie współfinansowany ze środków pozyskanych przez Gminę Gaworzyce w ramach Krajowego Programu Odbudowy.

2.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu

Zakres przedsięwzięcia obejmuje opracowanie dokumentacji technicznej rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków w Koźlicach i przebudowy przepompowni głównej ścieków w Gaworzycach.

Przedmiotem zamówienia jest:

- rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Koźlicach w części technologicznej (ściekowej i osadowej) do wielkości:
 $Q_{\text{śrd}} = 280 \text{ m}^3/\text{d},$
 $Q_{\text{maxd}} = 392 \text{ m}^3/\text{d},$
 $Q_{\text{maxh}} = 46 \text{ m}^3/\text{h},$
 $Q_{\text{deszczu}} = 69 \text{ m}^3/\text{h},$
 $RLM = 3500 \text{ RM};$
- przebudowa i modernizacja przepompowni ścieków w Gaworzycach o przepustowości:
 $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}.$

2.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

2.2.1. Opis istniejących rozwiązań

2.2.1.1. Oczyszczalnia ścieków w Koźlicach

Oczyszczalnia ścieków w Koźlicach jest obiektem, w którym zaprojektowano oczyszczanie ścieków w procesach mechanicznych, biologicznych (z podwyższonym usuwaniem związków azotu i fosforu) oraz chemicznych. W chwili obecnej oczyszczalnia jest eksploatowana zgodnie z wymogami decyzji - pozwolenia wodnoprawnego z dnia 30 grudnia 2015 r. znak: SR.63.41.2015 wydanej przez Starostę Polkowickiego. W procesach oczyszczania usuwane są:

- węgiel organiczny wyrażony wskaźnikami BZT5 i CHZT,
- zawiesina ogólna.

Brak konieczności usuwania związków azotu i fosforu spowodował uproszczenie eksploatacji obiektu i obniżyła jej koszty.

Powstające osady po procesie odwadniania mechanicznego są zagospodarowywane rolniczo.

Podstawowe obiekty oczyszczalni:

- 1) Przepompownia główna, do której doprowadzane są ścieki rurociągiem tłocznym z przepompowni w Gaworzycach oraz kanałem grawitacyjnym z Koźlic; przepompownia wyposażona jest w 2 pompy zanurzone montowane na prowadnicach każda o parametrach:
 $Q = 15 \text{ l/s}$, $H = 12 \text{ m}$.
- 2) Zlewnia ścieków dowożonych i zbiornik wyrównawczy o pojemności ok. 150 m³ (wyłączony z eksploatacji).
- 3) Sito bębnowe o prześwicie 6 mm i przepustowości 20 l/s (zamontowane na poziomie +1 budynku technicznego)
- 4) Dwa ciągi biologicznego oczyszczalnia ścieków pracujące w układzie sekwencyjnym, naprzemiennym (tzw. SBR), każdy złożony z następujących części:
 - zbiornika buforowego o pojemności 100 m³ wyposażonego w mieszadło szybkoobrotowe o mocy ok. 1,5 kW i pompę zanurzaną (na prowadnicy) o wydajności $Q=150 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - zbiornika biologicznego oczyszczania ścieków o pojemności 390 m³ wyposażonego w 2 mieszadła szybkoobrotowe o mocy ok. 1,5 kW każde oraz pompę zanurzaną zintegrowaną z dekanterem pływającym o wydajności $Q=120 \text{ m}^3/\text{h}$ dla przetłaczania ścieków oczyszczonych i drugą pompę o wydajności 36 m³/h do przetłoczenia osadu zagęszczonego,
 - komory chemicznego doczyszczania (proces obecnie nie oprowadzony) i końcowego klarowania ścieków o pojemności 250 m³, wyposażona w jedno mieszadło szybkoobrotowe o mocy 1,5 kW, pompę zanurzaną o wydajności 36 m³/h oraz dekanter pływający,
 - zagęszczacza grawitacyjnego osadu (przed procesem mechanicznego odwadniania) o pojemności 35 m³ wyposażonego w pompę zanurzaną o wydajności 36 m³/h,
 - komory wylotowej wyposażonej w układ pomiarowy i układ zasuw z napędami mechanicznymi służący do zawracania początkowej objętości spustu (zwierającej ciała pływające) do przepompowni głównej.Praca wszystkimi napędami (pomp, mieszadeł, zasuw z napędem elektrycznym na wlocie i wylocie z bloków biologicznych oraz dmuchaw jest sterowana automatycznie przy pomocy algorytmu wprowadzanego do sterownika komputerowego. Algorytm ten nie był zmieniany od czasu wybudowania oczyszczalni ścieków i realizuje on cykle pracy całej części przy założeniu prowadzenia procesów redukcji azotu (denitryfikacji) i fosforu (w procesach chemicznych), mimo że procesy te nie są wymagane.
- 5) Hala mechanicznego odwadniania osadów wyposażona w prasę taśmową zamontowaną na poziomie +1 budynku technicznego (w tym pomieszczeniu, co sito obrotowe) o wydajności ok. 5,0 m³/h wraz z instalacją do przygotowania i dawkowania polielektrolitu.

- 6) Stacja dmuchaw wolnostojących montowanych w osłonach dźwiękochłonnych złożona z 4 dmuchaw rotacyjnych pracujących parami na potrzeby wydzielonych ciągów komór biologicznego oczyszczania, w tym jednej rezerwowej.
- 7) Budynek socjalno – techniczny z pomieszczeniami socjalnymi, sanitarnymi, sterowni (dyspozytorni) i magazynkiem podręcznym.

Na terenie oczyszczalni znajdują się stawy ściekowe (pierwotnie służące do doczyszczania ścieków przed odprowadzeniem do odbiornika) i poletka osadowe (do naturalnego suszenia osadów ściekowych) – oba obiekty są obecnie wyłączone z eksploatacji.

Cześć biologiczna oczyszczalni została zaprojektowana i wykonana przy założeniu usuwania ze ścieków związków węgla organicznego i zawiesin oraz dodatkowo podwyższonego usuwania związków biogennych (azotu i fosforu). Od czasu oddania do użytku oczyszczalnia jest stale eksploatowana w algorytmie i przy użyciu urządzeń służących podwyższonemu usuwaniu związków biogennych, co:

- jest to niepotrzebne z punktu widzenia wymogów obowiązujących przepisów,
- istotnie utrudnia eksploatację i podnosi jej koszty,
- zmniejsza pojemność czynną komór biologicznych w procesie napowietrzania, a przez to czyni oczyszczalnię mniej „odporną” na zmianę obciążenia ładunkiem zanieczyszczeń i zmianę obciążenia hydraulicznego,
- wpływa niekorzystnie na jakość ścieków oczyszczonych (w zakresie wymaganych parametrów).

Stan taki zaleca się zmienić poprzez wyłączenie niepotrzebnych urządzeń (mieszadeł, dekanterów) oraz zmianę (uproszczenie) algorytmu sterowania pracą ciągów biologicznych.

Aktualny stan zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków przedstawiono na zdjęciu poniżej.

Rys. 1. Istniejące zagospodarowanie terenu oczyszczalni ścieków w Koźlicach



Źródło: Geoportal 2

2.2.1.2. Przepompownia ścieków w Gaworzycach

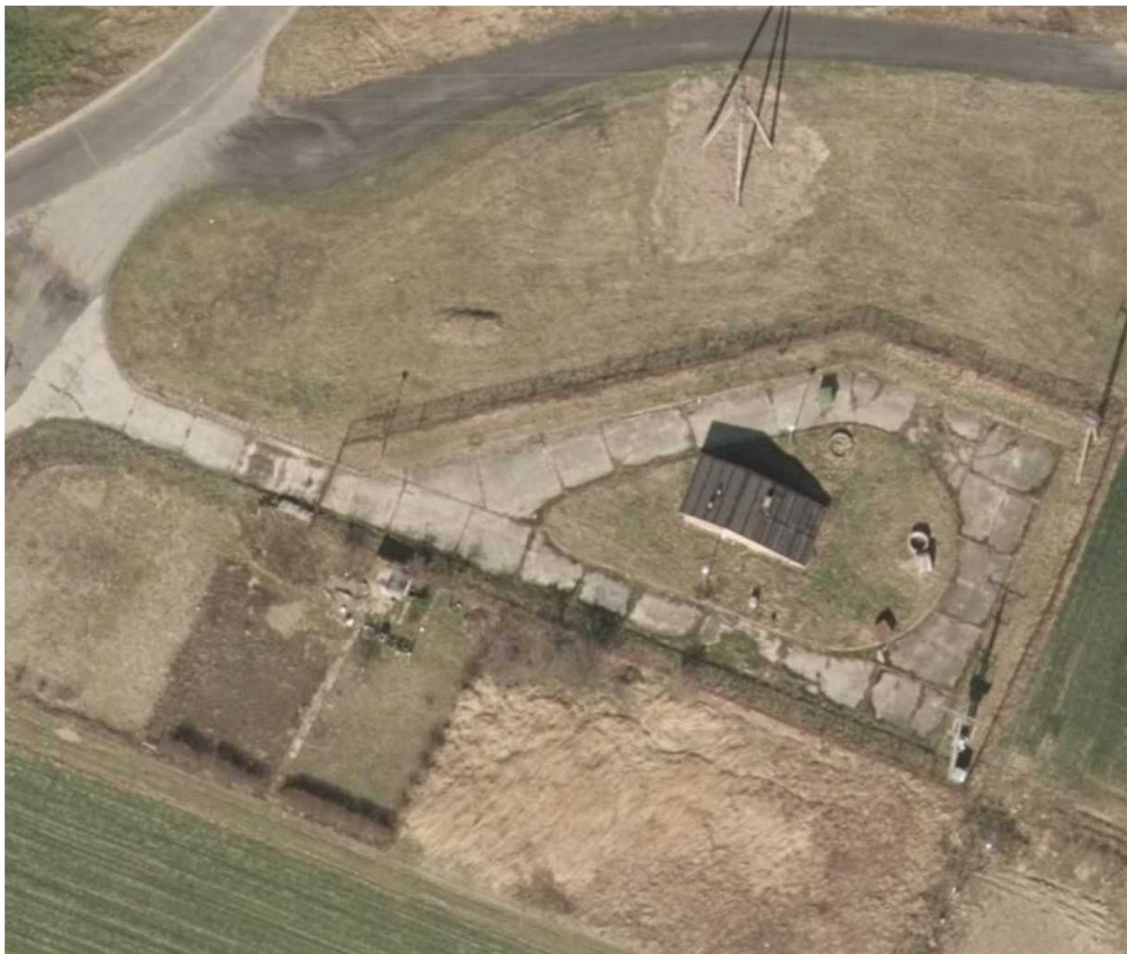
Jest to obiekt zlokalizowany na wydzielonej działce z dwukondygnacyjnym budynkiem wykonanym w technologii tradycyjnej z dachem dwuspadowym, z częściami:

- podziemną (na poziomie -1), z której następuje obsługa pomp zanurzanych i klatka schodowa,
- komorą czerpną o średnicy 2 m, w której zamontowane są pompy (na poziomie -2),
- częścią nadziemną na poziomie 0, w której znajduje się część energetyczna i pomieszczenie agregatu prądotwórczego.

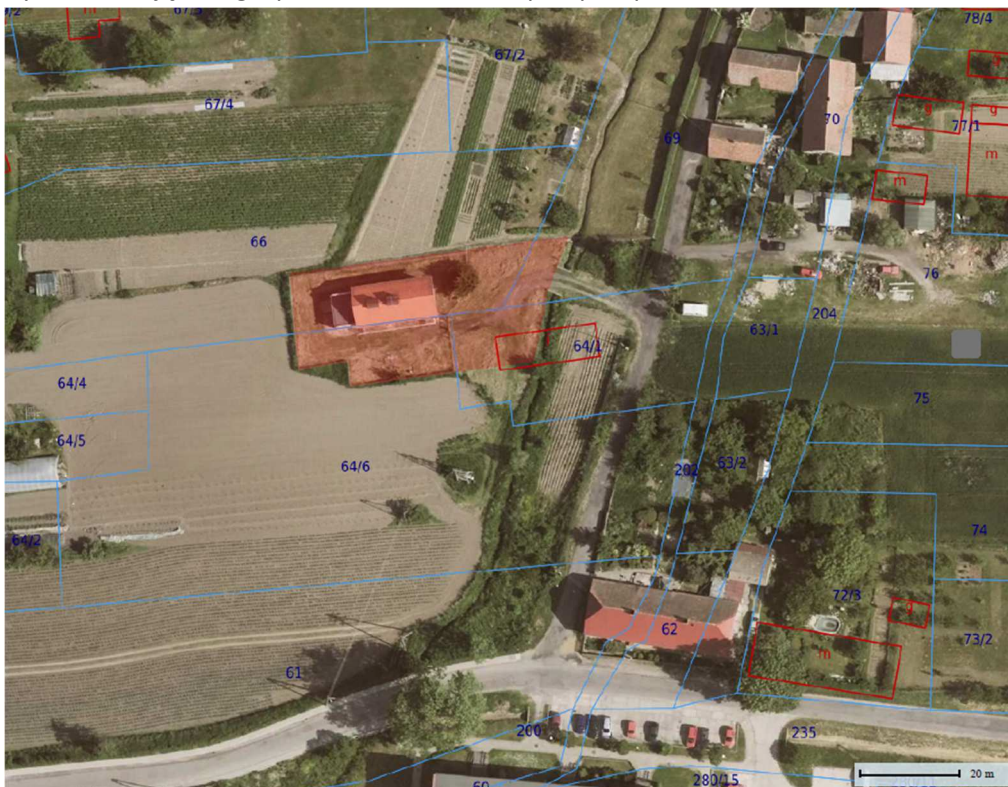
W pompowni zainstalowane są dwie pompy o wydajności $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia 40 m.

Aktualny stan zagospodarowania terenu inwestycji przepompowni ścieków przedstawiono na zdjęciu poniżej.

Rys. 2. Istniejące zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków w Gaworzycach



Rys. 3. Istniejące zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków w Dalkowie



Źródło: Geoportal 2

2.2.2. Opis stanu technicznego i zidentyfikowane niedobory

2.2.2.1. Oczyszczalnia ścieków w Koźlicach

Stan techniczny obiektów budowlanych:

1. Przepompownia główna – stan techniczny zbiornika jest zły – widoczna jest korozja betonów w pokrywie przepompowni wokół otworów pod włazy oraz na ścianach komory. Konieczna jest wymiana przykrycia komory wraz z włazami oraz wymiana pomp (są one zużyte technicznie).
2. Zlewnia ścieków dowożonych i zbiornik wyrównawczy – stan techniczny bardzo zły. Zlewnia nie spełnia wymogów obowiązujących przepisów, konstrukcja i przykrycie zbiornika wyrównawczego w bardzo złym stanie – obiekty obecnie wyłączone z eksploatacji.
3. Sito obrotowe - stan techniczny urządzenia jest bardzo zły. Wymagane jest nowe zastępcze rozwiązanie połączone z budową piaskownika.
4. Bloki biologicznego oczyszczania ścieków – stan techniczny dość dobry. Widoczna jest nieznaczna korozja betonów powyżej zwierciadła ścieków. Poniżej zwierciadła stan betonów prawdopodobnie dobry. Czyszczeniu i renowacji ścian wymagają wyłącznie zbiorniki buforowe. Według informacji od użytkownika stan techniczny zastosowanych urządzeń jest zły, ulegają awariom i wymagają wymiany na nowe.
5. Komory wylotowe – stan techniczny dość dobry, wymagana jest wymiana zasuw z napędami.
6. Instalacja do mechanicznego odwadniania osadów – stan techniczny bardzo zły. Wymagana jest wymiana instalacji na nową kompletną, uzupełnioną o węzeł magazynowania wapna oraz jego dawkowania i mieszania z osadem.
7. Stacja dmuchaw – stan techniczny dostateczny. Zalecona jest wymiana dmuchaw na nowe.
8. Budynek socjalny – stan techniczny dość dobry; wymagany jest odnowienie pomieszczeń z wymianą stolarki drzwiowej i okiennej.

2.2.2.2. Przepompownia ścieków w Gaworzycach

Budynek przepompowni wraz z pomieszczeniami technicznymi i komorą czerpną ścieków są w bardzo złym stanie technicznym. Rozwiązania techniczne i funkcjonalne bardzo uciążliwie w eksploatacji, nie dające się skorygować w ramach dostępnej kubatury. Urządzenia (pompy, armatura, układy zasilania i sterowania) w bardzo złym stanie technicznym (częste awarie). Obiekt stwarza zagrożenie zdrowia i życia dla obsługi - winien być wyłączony z eksploatacji i zlikwidowany.

2.2.3. Organizacyjna struktura działania systemu kanalizacyjnego

Na terenie gminy Gaworzyce funkcjonuje system kanalizacji sanitarnej, zarządzany przez ZUK Sp. z o.o. w Gaworzycach. Do oczyszczalni w Koźlicach odprowadzane są ścieki z obszaru aglomeracji Gaworzyce oraz ścieki dowożone z pozostałych miejscowości gminy Gaworzyce (z wyłączeniem sołectw Wierzchowice, Śrem, Grabik, Korytów i Witanowice, z których ścieki są oczyszczane w odrębnej oczyszczalni zlokalizowanej w Wierzchowicach).

Choć funkcjonująca na terenie aglomeracji Gaworzyce kanalizacja jest kanalizacją rozdzielczą sanitarną, to jednak w czasie deszczy i roztopów dostają się do niej stosunkowo duże ilości wód opadowych zakłócające pracę oczyszczalni ścieków.

2.2.4. Ilość i jakość ścieków

Do aktualnie funkcjonującej oczyszczalni dopływają ścieki bytowe i burzowe w bardzo zmiennych ilościach:

- w czasie pogody suchej $Q_{\text{śrd}} = 270 \text{ m}^3/\text{d}$,

- W czasie pogody deszczowej oraz intensywnych roztopów - w latach 2018 – 2021 zanotowano około dopływy przekraczające wartość 500 m³/d.

Obecnie do oczyszczalni włączonych jest ok. 2700 mieszkańców równoważnych z terenu aglomeracji i gminy Gaworzyce.

Uwzględniając:

- rezerwę rozwój gminy Gaworzyce,
- docelowe podłączenie do oczyszczalni w Koźlicach ścieków doprowadzanych do oczyszczalni w Dalkowie,
- rozbudowę systemu zbiorczego odprowadzenia ścieków w obszarach dotychczas nieskanalizowanych,
- funkcjonowanie odrębnej oczyszczalni zlokalizowanej w Wierzchowicach, do której doprowadzone są lub będą ścieki z sołectw Wierzchowice, Śrem, Grabik, Korytów i Witanowice,
- doprowadzenie do kanalizacji sanitarnej dużych ilości wód opadowych,

przyjęto, że oczyszczalnia winna na być przebudowana i zmodernizowana pod potrzeby oczyszczalni ścieków docelowo do łącznie 3500 MR.

Ustala się, że przy przebudowie i rozbudowie oczyszczalni należy przyjąć parametry bilansowe zestawione w tabeli poniżej.

Tabela 1. Parametry bilansowe dla projektowanej przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Koźlicach.

| Założenia i parametry | Jednostka | Stan obecny Etap I | Stan docelowy Etap II |
|--|----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Równoważna liczba mieszkańców | RM | 2 700 | 3 500 |
| Prognoza ilości ścieków | | | |
| Jednostkowa ilość ścieków | m ³ /Md | 0,1 | 0,08 |
| Współczynnik nierównomierności dobowej | | 1,4 | 1,4 |
| Współczynnik nierównomierności godzinowej | | 2,8 | 2,8 |
| Współczynnik wzrostu ilości ścieków w czasie deszczu | | 1,5 | 1,5 |
| Przepływ średni dobowy | m ³ /d | 270 | 280 |
| Przepływ maksymalny dobowy | m ³ /d | 378 | 392 |
| Przepływ maksymalny godzinowy | m ³ /h | 44 | 46 |
| Przepływ w czasie deszczu | m ³ /h | 66 | 69 |
| Prognoza ładunku zanieczyszczeń doprowadzonych do części biologicznej | | | |
| Ładunek jednostk. BZT5 (do ocz.śc.) | kgO ₂ /Md | 0,06 | 0,06 |
| Ładunek jednostk. zaw.og. (do ocz.śc.) | kg/Md | 0,065 | 0,065 |
| Ładunek jednostk. CHZT (do ocz.śc.) | kg/Md | 0,12 | 0,12 |
| Ładunek jednostk. Nog (do ocz.śc.) | kg/Md | 0,012 | 0,012 |
| Ładunek jednostk. Pog (do ocz.śc.) | kg/Md | 0,0025 | 0,0025 |
| Ładunek BZT5 (do ocz.śc.) | kgO ₂ /d | 162,0 | 210,0 |
| Ładunek zaw.og. (do ocz.śc.) | kg/d | 175,5 | 227,5 |
| Ładunek CHZT (do ocz.śc.) | kg/d | 324,0 | 420,0 |
| Ładunek Nog (do ocz.śc.) | kg/d | 32,4 | 42,0 |
| Ładunek Pog (do ocz.śc.) | kg/d | 6,8 | 8,8 |

Zakład Usług Komunalnych w Gaworzycach posiada decyzję pozwolenie wodnoprawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych na mechaniczna – biologicznej oczyszczalni ścieków w Koźlicach do potoku Kłóbka z dnia 30 grudnia 2015 r. (znak: SR.6341.41.2015) wydane przez Starostę Polkowickiego w ilości:

- $Q_r = 141\,276 \text{ m}^3/\text{rok}$,
- $Q_{\text{śrd}} = 386 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{\text{maxd}} = 469,9 \text{ m}^3/\text{s}$,
- $Q_{\text{maxh}} = 41,4 \text{ m}^3/\text{h}$,

o następującym ich stanie i składzie:

- $BZT_5 < 25 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$,
- $CHZT_{Cr} < 125 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$,
- zawiesiny ogólnej $< 35 \text{ mg}/\text{dm}^3$

przy czym w czasie rozruchu oczyszczalni następującego w wyniku jej rozbudowy lub przebudowy oraz w przypadku awarii urządzeń istotnych dla realizacji pozwolenia wodnoprawnego dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń podwyższa się o 50%.

Pozwolenie wodnoprawne jest wybadane na czas oznaczony tj. do dnia 31 grudnia 2025 r.

W ramach dokumentacji technicznej stanowiącej element kontraktu należy:

- dokonać weryfikacji przyjętych założeń bilansowych do wymiarowania oczyszczalni,
- uzyskać zmianę obowiązującej decyzji pozwolenia wodnoprawnego uwzględniającej nowe ilości odprowadzanych ścieków.

2.2.5. Obowiązujące przepisy i dokumenty

Wymagania jakości ścieków oczyszczonych reguluje 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) i przepisy Unii Europejskiej - Dyrektywa Rady nr 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991r., dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych.

Stwierdza się, że przyjęta do obliczeń oczyszczalni ścieków równoważna liczba mieszkańców tj. 5200 MR (odpowiadająca przewidywanej docelowej wielkości aglomeracji Gaworzycy) kwalifikuje ją do grupy o wielkości z przedziału 2000 – 9999).

Wartości podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni w Gaworzycach nie powinny przekraczać wartości przedstawianych w poniżej.

Tabela 2. Wymagane wartości podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni

| Parametr | wg Rozporządzenia Ministra Środowiska | wg Dyrektywy Rady |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| BZT ₅ | $\leq 15 \text{ g}/\text{m}^3$ | $\leq 15 \text{ g}/\text{m}^3$ |
| ChZT | $\leq 125 \text{ g}/\text{m}^3$ | $\leq 125 \text{ g}/\text{m}^3$ |
| Zawiesina og. | $\leq 35 \text{ g}/\text{m}^3$ | $\leq 60 \text{ g}/\text{m}^3$ |

Nazwa zamówienia: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Koźlicach, gm. Gaworzycy”

| | | |
|-------------|----------------|----------------|
| Azot ogólny | nie limitowany | nie limitowany |
| Fosfor | nie limitowany | nie limitowany |

Mając na uwadze zapisy projektu nowej dyrektywy dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych zamawiający wymaga, aby ścieki oczyszczone po przebudowie i rozbudowie spełniały następujące parametry:

- biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT5) - 25 mg O₂/l albo 70-90%,
- chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZTcr) - 125 mg/l albo 75%,
- ogólny węgiel organiczny OWO – 37 mg/l albo 75%,
- zawiesiny ogólne - 35 mg/l albo 90%.

2.2.6. Uwarunkowania lokalizacyjne Przedsięwzięcia

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie czynnej oczyszczalni ścieków w Gaworzycach oczyszczającej ścieki z całego obszaru aglomeracji Gaworzyce, rozumianej w świetle Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 27 lipca 2018 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszarów i granic aglomeracji (Dz.U. 2018 poz. 1586).

Aglomeracja Gaworzyce została wyznaczona UCHWAŁA NR XV/91/2019 RADY GMINY GAWORZYCE z dnia 28 października 2019 r. w sprawie zmiany granic Aglomeracji. W skład aglomeracji wchodzi następujące miejscowości z terenu gminy Gaworzyce: Kłobuczyn, Koźlice, Gaworzyce, Dzików. Równoważna liczba mieszkańców aglomeracji wynosi: 2661.

Oczyszczalnia ścieków została zlokalizowana na działkach nr ew. 527 i 528 Obręb Koźlice.

Lokalizację przedsięwzięcia w zakresie oczyszczalni ścieków pokazano na mapie katastralnej na rysunku poniżej.



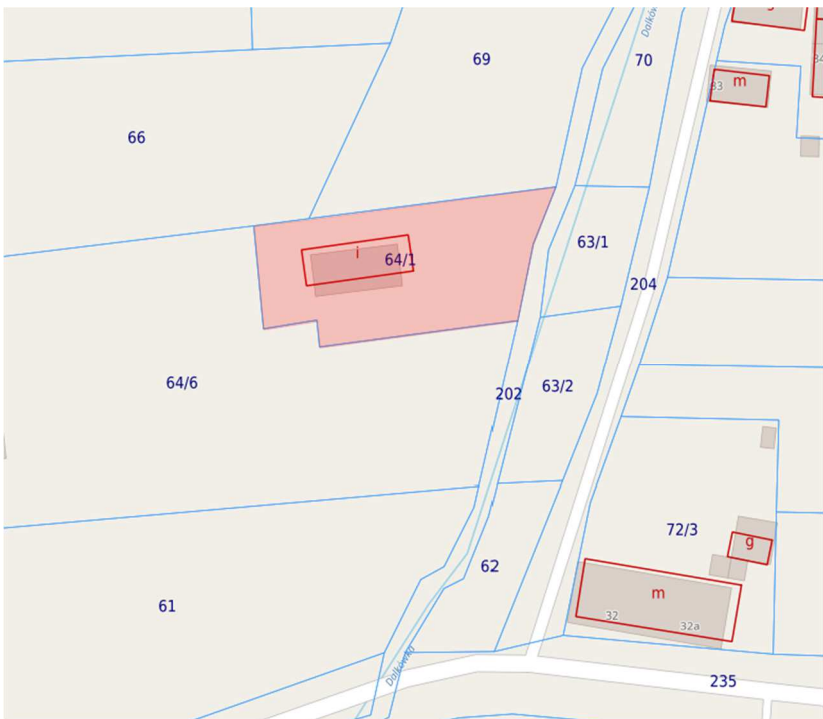
Źródło: Geoportal

Przepompownia ścieków w Gaworzycach jest zlokalizowana na działce nr 647/6 w obrębie Gaworzyce. Lokalizację jej pokazano na rysunku poniżej.



Źródło: Geoportal

Oczyszczalnia ścieków w Dalkowie zlokalizowana na dz. 64/1 w obrębie Dalków. Lokalizację jej pokazano na rysunku poniżej.



Źródło: Geoportal

Teren oczyszczalni i przepompowni ścieków nie znajdują się na obszarach zagrożonych powodzią. W związku z tym nie przewiduje się wykonywania w ramach inwestycji żadnych rozwiązań służących ochronie obiektu przed powodzią i uzyskiwania wymaganych w takim przypadku decyzji administracyjnych.

2.2.7. Warunki gruntowe i hydrogeologiczne

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych podłoża gruntowego w rejonie projektowanej rozbudowy oczyszczalni ścieków stwierdzano, że podłoże to jest uwarstwione i generalnie stanowią je grunty

nośne. W poziomie posadowienia istniejących obiektów dominują grunty mineralne rodzime, niespoiste, wykształcone w postaci piasków średnich i pisków średnich ze żwirem, partiami mniej lub bardziej zaglinionych, a także pospółki z pogranicza piasku grubego, czy także z piasku średniego z pogranicza piasku grubego, w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym.

Występują dwa poziomy wód gruntowych, obydwa poniżej posadowień istniejących obiektów. Są to:

- poziom zasadniczy poniżej gruntów spoistych na głębokości ok. 3,0 m ppt, co odpowiada rzędnej ok. 133,5 m npm o charakterze swobodna – naporowym,
- poziom płytszy wód zawieszonych na gruntach spoistych na głębokości około 2,5 m ppt.

Wykonawca pod potrzeby dokumentacji technicznej oraz ustalenia technologii wykonania robót budowlanych wykona dokumentację geotechniczną w zakresie i w formie wynikającej z przyjętych rozwiązań technologicznych i technicznych.

2.2.8. Stan formalno-prawny przygotowania Inwestycji

Obszar inwestycji nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowanie przestrzennego.

W związku z lokalizacją inwestycji w obszarze nie objętym obowiązującym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, w myśl Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2003 r. Nr 80, poz. 717) dla przedsięwzięcia istnieje potrzeba uzyskania decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego.

Dla przedsięwzięcia nie została wydana decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji. Uzyskanie takiej decyzji, o ile zaistnieje taka potrzeba, jest w zakresie Kontraktu i obciąża w całości Wykonawcę.

2.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

2.3.1. Ogólna koncepcja budowy

Oczyszczalnia ścieków

Przedsięwzięcie przewiduje następujące główne działania dotyczące rozwiązań technologicznych:

1. Budowa prefabrykowanego sitopiaskownika w wydzielonym budynku (wykonanym w technologii tradycyjnej lub kontenerowej – z płyt warstwowych) zlokalizowanym w pobliżu istniejącej przepompowni głównej i zbiornika ścieków dowożonych.

Podstawowe parametry:

- kontener wymiarach ok. $L \times B \times H = 12 \times 5 \times 4,5$ m,
- prefabrykowany kompletny sitopiaskownik ze stali nie gorszej niż 1.4406 o wydajności $Q = 20$ l/s, wyposażony w układ prasowania i płukania skratek układ płukania piasku (praca automatyczna),
- kompletna automatyczna zlewnia ścieków dowożonych z sitem ze stali nie gorszej niż 1.4406,
- dmuchawa do napowietrzania zbiornika retencyjnego ścieków burzowych i wyrównawczo – odświeżającego ścieki dowożone o wydajności $Q = 250$ m³/h i sprężu $H = 4,0$ m (szt.1).

2. Remont i przebudowa zbiornika wyrównawczo – odświeżającego na ścieki dowożone i retencyjnego na ścieki burzowe.

Podstawowe parametry zbiornika:

- pojemność zbiornika – $V = 150$ m³,
- pompa do przetłaczania ścieków ze zbiornika do przepompowni głównej $Q = 5,0$ l/s, $H = 5$ m,
- drobnopęcherzykowy system napowietrzania ścieków o wydajności $q = 250$ m³/h,

- mieszadło szybkoobrotowe o mocy $N = 1,5 \text{ kW}$ szt.2.
3. Remont głównej przepompowni ścieków obejmujący:
Naprawę powierzchni betonowych ścian, wymianę płyty pokrywowej, wymianę pomp, rurociągów i armatury odcinającej, wymianę sytemu zasilania i sterowania.
Przewiduje się zastosowanie 2 pomp, każda o wydajności $Q = 20,0 \text{ l/s}$ i wysokości podnoszenia $H = 12 \text{ m}$.
Dodatkowo przewiduje się wykonanie przelewu awaryjnego z komory czerpnej przepompowni do zbiornika retencyjnego.
4. Remont głównej przepompowni ścieków obejmujący:
Naprawę powierzchni betonowych ścian, wymianę płyty pokrywowej, wymianę pomp, rurociągów i armatury odcinającej, wymianę sytemu sterowania.
Przewiduje się zastosowanie 2 pomp, każda o wydajności $Q = 20,0 \text{ l/s}$ i wysokości podnoszenia $H = 12 \text{ m}$.
Dodatkowo przewiduje się wykonanie przelewu awaryjnego z komory czerpnej przepompowni do zbiornika retencyjnego.
5. Remont z wymianą całego wyposażenia technologicznego bloków biologicznego oczyszczania ścieków.
Zakres robót obejmuje:
- w zbiornikach buforowych czyszczenie ścian i naprawę powierzchni betonowych oraz wymianę:
 - pomp, szt. 2 (po jednej dla każdego zbiornika) o parametrach $Q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 5,0 \text{ m}$,
 - mieszadeł szybkoobrotowych szt. 2 (po jednym dla każdego zbiornika) o mocy $Q = 1,5 \text{ kW}$,
 - w komorach biologicznego oczyszczania wymianę pomp tłoczących ścieki z osadem czynnym do komory chemicznego oczyszczania, szt. 2 (po jednej dla każdego zbiornika), $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 3,5 \text{ m}$ oraz systemu drobnopęcherzykowego napowietrzania komór z zastosowaniem dyfuzorów elastomerowych rurowych lub dyskowych,
 - w komorach chemicznego oczyszczania (przewidzianych do eksploatacji jako cyklicznie pracujące osadniki wtórne):
 - wymianę pomp tłoczących osad nadmierny do zagęszczaczy osadów, szt. 2 (po jednej dla każdego zbiornika), $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 5,0 \text{ m}$
 - doposażenie w pompy do osadu recyrkulowanego - szt. 2 (po jednej dla każdego zbiornika), $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 5,0 \text{ m}$
 - wymianę dekanterów z napędem elektrycznym w komorach chemicznego oczyszczania, szt. 2 (po jednym dla każdego zbiornika),
 - wymianę wszystkich zasuw (nożowych) z napędem mechanicznym (łącznie 6 szt.),
 - wymianę pomp do tłoczenia osadów z zagęszczaczy do instalacji mechanicznego odwadniania osadu, $Q = 12 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 5,0 \text{ m}$,
 - wymianę systemu napowietrzania ścieków w komorach biologicznego oczyszczania (system drobnopęcherzykowy) – dyfuzory o wydajności nominalnej ok. $5,0 - 6,0 \text{ m}^3 \text{ powietrza}/\text{h}/\text{mb}$ o łącznej długości (w obu komorach) wynosi 180 mb wraz kompletem rurociągów sprężonego powietrza, zaworów odcinających, odwodnień,
 - wymianę tlenomierzy w komorach biologicznego oczyszczania ścieków (szt. 2),
 - wymianę sond do pomiaru napełnienia komór buforowych, komór chemicznego oczyszczania ścieków oraz zagęszczaczy osadów (łącznie 6 szt.),

W ramach remontu bloków biologicznych należy przewidzieć wymianę wszystkich włazów, barierek, schodów i rurociągów międzyobiektowych (międzykomorowych).

6. Wymianę dmuchaw do napowietrzania komór biologicznego oczyszczania w obudowach do zabudowy na zewnątrz – szt. 4 o parametrach $Q \text{ ok.} = 7,8 \text{ m}^3/\text{min}$, $H_p = 4,5 \text{ m}$. Montaż dmuchaw na istniejących fundamentach.
7. Wymianę kompletnej instalacji do mechanicznego odwadniania osadu (pompa nadawy, flokulator, prasa, instalacja do przygotowania i dawkowania polielektrolitu, silos na wapno, mieszarka osadu z wapnem, komplet przenośników śrubowy z ewakuacją osadu do kontenera); podstawowe parametry instalacji:
 - o uwodnienie osadu przed prasą: 98,7%,
 - o uwodnienia osadu (bez wapna) po prasie: 82%,
 - o wydajność hydrauliczna – $10 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - o polielektrolitu w postaci emulsji lub proszku, dawka do 15 g/kg smo. ,
 - o pojemność silosu na wapno: $V = 5,0 \text{ m}^3$.
8. Remont kapitalny budynku technicznego i socjalnego, w tym:
 - o wymiana pokrycia dachowego wraz z rynnami deszczowymi, instalacją odgromową i wywietrzakami,
 - o malowanie ścian i odnowienie płytek naściennych i posadzkowych,
 - o wymiana stolarki drzwiowej i okiennej,
 - o wymiana w niezbędnym zakresie instalacji elektrycznej i energetycznej, sanitarnej
 - o wymianę i dostosowanie do obecnych przepisów oświetlenia pomieszczeń (zastosowanie energooszczędnego).
9. W ramach przebudowy przewidzieć należy zmianę algorytmu sterowania istniejącego oprogramowania lub wprowadzenie nowego oprogramowania do pracy oczyszczalni ścieków oraz wykonanie nowego wyposażenia dyspozytorni centralnej, lokalnych układów monitoringu i sterowania pracą poszczególnych węzłów technologicznych.
10. Przebudowę w niezbędnym zakresie głównej rozdzielni energetycznej oczyszczalni – włączenie nowych urządzeń (sitiopaskownika i zlewni ścieków dowożonych).
11. Przebudowę oświetlenia obiektu – oświetlenie ledowe.
12. Wykonanie nowego monitoringu – systemu ochrony obiektu.
13. Demontaż wyłączonych lub przewidzianych do wyłączenia z eksploatacji rurociągów, armatury, sprzętu i pozostałego wyposażenia.

Założono, że oczyszczalnia po przebudowie i rozbudowie będzie posiadała część biologiczną pracującą w dotychczasowym układzie cyklicznym (SBR). Jednocześnie rezygnuje się całkowicie z procesów podwyższonego usuwania ze ścieków związków biogenywnych azotu i fosforu poprzez zmianę (uproszenie) cykli (faz).

Dotychczasowe komory chemicznego oczyszczania będą pracowały jako cyklicznie uruchamiane osadniki wtórne. Komory biologicznego oczyszczania będą prowadzić procesy usuwania ze ścieków związków węgla organicznego i zawieszin ogólnych oraz dodatkowo symultanicznie stabilizację tlenową osadów (wiek osadu wynosi ok. 25 d).

Wstępnie ustalone parametry obliczeniowe oczyszczalni ścieków dla powyższych założeń technologicznych zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 3. Wstępne parametry obliczeniowe oczyszczalni ścieków

| Założenia i parametry | Jednostka | Stan obecny Etap I | Stan docelowy Etap II |
|---|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Ilość zbiorników | | 2 | 2 |
| Pojemność komory SBR | m ³ | 400 | 400 |
| RLM | n | 2 700 | 3 500 |
| Prognoza ilości ścieków | | | |
| Jednostkowa ilość ścieków | m ³ /Md | 0,1 | 0,08 |
| Współczynnik nierównomierności dobowej | | 1,4 | 1,4 |
| Współczynnik nierównomierności godzinowej | | 2,8 | 2,8 |
| Współczynnik wzrostu ilości ścieków w czasie deszczu | | 1,5 | 1,5 |
| Przepływ średni dobowy | m ³ /d | 270 | 280 |
| Przepływ maksymalny dobowy | m ³ /d | 378 | 392 |
| Przepływ maksymalny godzinowy | m ³ /h | 44 | 46 |
| Przepływ w czasie deszczu | m ³ /h | 66 | 69 |
| Prognoza ładunku zanieczyszczeń doprowadzonych do części biologicznej | | | |
| Ładunek jednostk. BZT5 (do ocz.śc.) | kgO ₂ /Md | 0,06 | 0,06 |
| Ładunek jednostk. zaw.og. (do ocz.śc.) | kg/Md | 0,065 | 0,065 |
| Ładunek jednostk. CHZT (do ocz.śc.) | kg/Md | 0,120 | 0,120 |
| Ładunek BZT5 (do ocz.śc.) | kgO ₂ /d | 162,0 | 210,0 |
| Ładunek zaw.og. (do ocz.śc.) | kg/d | 175,5 | 227,5 |
| Ładunek CHZT (do ocz.śc.) | kg/d | 324,0 | 420,0 |
| Redukcja w sitopiaskowniku ŁBZT5 | % | 5% | 5% |
| Redukcja w sitopiaskowniku Łzaw.og | % | 10% | 10% |
| Redukcja w sitopiaskowniku ŁCHZT | % | 5% | 5% |
| Ładunek BZT5 do biol. | kgO ₂ /d | 153,9 | 199,5 |
| Ładunek zaw.og. do biol. | kg/d | 158,0 | 204,8 |
| Ładunek CHZT do biol. | kg/d | 307,8 | 399,0 |
| Obliczenie części biologicznej oczyszczalni (SBR) | | | |
| Stosunek zaw.og/BZT5 | kg/kg O ₂ | 1,03 | 1,03 |
| Jednostkowy przyrost osadu biologicznego dla WO =12,5 d | kg/kg BZT5 | 0,84 | 0,85 |
| Całkowity przyrost osadu biologicznego dla WO = 12,5 d | kg/d | 129,3 | 169,6 |
| Całkowity przyrost osadu | kg/d | 129,3 | 169,6 |
| Wymagany zapas osadu (dla reaktorów pracujących w układzie ciągłym) | kg | 3300 | 4400 |
| Przyjęte stężenie osadu (na podstawie obliczeń procesu sedymentacji i objętości porcji) | kg/m ³ | 4,4 | 6,0 |
| Obliczeniowa objętość komór (dla reaktorów pracujących w układzie ciągłym) | m ³ | 750 | 750 |
| Czas trwania reakcji (łącznie czas napowietrzania i mieszania) | h | 7,5 | 5,5 |
| Czas trwania cyklu (łącznie czas napowietrzania, mieszania, sedymentacji i spustu) | h | 8,0 | 6,0 |
| Wiek osadu/czas zatrzymania (dla reaktorów pracujących w układzie ciągłym) | d | 27,2 | 28,3 |
| Wiek osadu po korekcie (dla reaktorów sekwencyjnych - SBR) | d | 25,5 | 25,9 |
| Obliczeniowa objętość komór (dla reaktorów pracujących sekwencyjnie - SBR) | m ³ | 800,0 | 818,2 |
| Ilość cykli | a | 3 | 4 |
| Obciążenie osadu w reaktorach sekwencyjnych SBR | kgBZT5/kg sm d | 0,047 | 0,045 |
| Wiek osadu w istn. komorach SBR | d | 25,5 | 25,9 |
| Zapas osadu | kg | 3520 | 4800 |
| Przyjęty indeks osadu | ml/g | 100 | 100 |
| Przyjęte stężenie osadu w SBR (do obliczeń procesu sedymentacji i objętości porcji) | kg/m ³ | 4,4 | 6,0 |
| Prędkość opadania osadu | m/h | 1,48 | 1,08 |
| Poziom osadu poniżej zwierciadła ścieków | m | 0,46 | 0,30 |
| Wysokość całkowita komory | m | 4,00 | 4,00 |

| | | | |
|---|----------------------|-------|-------|
| Minimalny poziom osadu po zagęszczeniu (od dna) | m | 1,76 | 2,40 |
| Minimalny poziom ścieków po spuszczeniu | m | 2,16 | 2,80 |
| | m | 2,16 | 2,80 |
| Powierzchnia komory sedymentacyjnej SBR | m ² | 65,0 | 65,0 |
| Pojemność porcji | m ³ | 119,6 | 78,0 |
| Maksymalna przepustowość hydrauliczna oczyszczalni | m ³ /d | 717,6 | 624,0 |
| Obliczenie zapotrzebowania na tlen oraz dobór dmuchaw | | | |
| Temperatura maksymalna | | | |
| temperaturowy współczynnik oddychania endogennego dla temperatury 20 oC | | 1,42 | 1,42 |
| Zapotrzebowanie na tlen | kgO ₂ /d | 203,0 | 263,5 |
| Zapotrzebowanie na tlen | kgO ₂ /h | 20,0 | 26,0 |
| wymagana ilość tlenu dla napowietrzania ciągłego | kgO ₂ /h | 24,0 | 31,2 |
| wymagana ilość tlenu dla napowietrzania cyklicznego | kgO ₂ /h | 25,6 | 34,0 |
| zapotrzebowanie na powietrze | m ³ /h | 642,1 | 851,9 |
| | m ³ /min | 10,7 | 14,2 |
| wydajność dmuchawy na jeden ciąg | m ³ /min | 5,4 | 7,1 |
| Obliczenia dyfuzorów | | | |
| Jednostkowa wydajność dyfuzora rurowego | m ³ /mb/h | 4 | 5 |
| Długość całkowita czynna dyfuzorów rurowych | mb | 155 | 164 |
| Długość jednostkowa dyfuzora rurowego | m | 0,75 | 0,75 |
| Ilość dyfuzorów | n | 206 | 219 |

Na etapie sporządzania koncepcji i projektu budowlane wykonawca ma obowiązek przeprowadzić niezależne obliczenia technologiczne uwzględniające również zaktualizowaną prognozę bilansową.

Przepompownia ścieków w Gaworzycach

Należy przewidzieć budowę nowej przepompowni ścieków na działce istniejącej przepompowni. Zasilanie przepompowni należy zrealizować na podstawie nowych warunków uzyskanych od dostawcy energii.

Pompownię należy wykonać w postaci prefabrykowanej komory czerpnej wykonanej z polimerobeton, betonu lub PEHD o średnicy nie mniejszej niż 2500 mm i wysokości czynnej nie mniejszej niż 800 mm. Wysokość całkowita przepompowni wynosi około 5000 mm. W komorze należy przewidzieć montaż:

- dwóch pomp zanurzanych z wirnikiem otwartym (pracujących we układzie pierwsza pompa podstawowa i druga rezerwowa) każda o parametrach:
 - wydajność Q – minimum 20% większa od bilansowego maksymalnego godzinowego (ok. 12,0 l/s),
 - wysokość podnoszenia H – zapewniająca ciśnienie na wylocie rurociągu tłocznego nie mniejsze niż 40 m (przy ustalonej wydajności nominalnej pompy),
- układu rurociągów tłocznych wraz kompletem armatury odcinającej i zwrotnej,
- układu pomiarów (sonda hydrostatyczna i pływak do poziomów awaryjnych maksymalnych i minimalnych) i sterowania pracą pomp,
- układu wentylacji (grawitacyjnej i mechanicznej),
- włączników montażowych i ewakuacyjnych,
- pozostałych elementów niezbędnych do właściwego funkcjonowania przepompowni.

należy wyposażyć w żuraw (z wciągnikiem ręcznym oraz w wolnostojących obudowany agregat prądotwórczy o mocy ok. 15 kVA).

Ponadto dla całego obiektu należy przewidzieć wykonanie układu przesyłu sygnałów z monitoringu pracy i sterowniczych pompowni systemem GSM oraz system zdalnej ochrony obiektu.

Ostateczne parametry projektowanych instalacji i urządzeń ustali Wykonawca uwzględniając projektowane obciążenie oczyszczalni, warunki jej eksploatacji, wymagania PFU i producentów.

Istniejący budynek przepompowni ścieków wraz wewnętrzną komorą czerpną pomp i pozostałymi pomieszczeniami zostanie wyłączony z eksploatacji.

2.3.2. Ogólne wymagania dotyczące obiektu i instalacji

Rozwiązania techniczne, technologiczne i lokalizacyjne inwestycji pn. „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i pompowni ścieków w Gaworzycach” powinny odpowiadać obowiązującym odpowiednim przepisom prawa polskiego i europejskiego na dzień złożenia wniosku o wydanie pozwolenia na budowę, być zgodne z PFU oraz zatwierdzoną przez Zamawiającego Dokumentacją projektową.

Proces technologiczny musi być bezpieczny dla obsługi, urządzeń, otoczenia i osób trzecich w czasie uruchomienia, normalnej eksploatacji oraz planowanych przerw, remontów i awarii.

Wszystkie obiekty i instalacje po zakończeniu przedsięwzięcia muszą spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie: bezpieczeństwa konstrukcji, ochrony przeciwpożarowej, przepisów sanitarno-epidemiologicznych, przepisów BHP, ochrony zdrowia i ochrony środowiska.

Wszystkie zastosowane wyroby i materiały muszą posiadać aktualne atesty higieniczne jednostki uprawnionej do wydawania takich atestów, potwierdzające bezpieczeństwo ich stosowania dla zdrowia ludzi.

Rozwiązania projektowe winny uwzględniać również ciągłość pracy oczyszczalni ścieków w trakcie modernizacji oczyszczalni. Warunek ten musi również być spełniony w przypadku przebudowywanej przepompowni ścieków.

Instalacje powinny mieć trwałą i niezawodną konstrukcję pozwalającą na co najmniej 20 letnią eksploatację. Obiekty żelbetowe winny mieć trwałość nie mniejszą niż 30 lat. Proponowane materiały do zabudowy winny być trwałe i odporne na korozję. Proponowane urządzenia winny się charakteryzować wysoką jakością, niezawodnością pracy, wysokim standardem wykonania oraz niską energochłonnością i wodochłonnością.

Instalacja musi też spełniać wszelkie wymagania umożliwiające dopuszczenie do eksploatacji.

Zastosowana technologia, urządzenie, instalacje jak i ich poszczególne węzły / elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej. Zaproponowane przez Wykonawcę urządzenia nie mogą być rozwiązaniami prototypowymi ani pierwszymi z serii.

Dla każdego z urządzeń technologicznych o wartości powyżej 25 tys. zł netto należy wskazać minimum dwa obiekty referencyjne, a wskazane obiekty powinny posiadać wydajność nie mniejszą od wymagań PFU. Dla wskazanych obiektów należy przedłożyć wyniki badań potwierdzających osiągnięcie wymaganych parametrów.

Spełnienie wymaganych parametrów technicznych przez poszczególne urządzenia i ich referencje Wykonawca winien udokumentować na etapie składania wniosków materiałowych w celu zatwierdzenia urządzeń technologicznych do wbudowania w ramach realizowanej inwestycji.

Wszystkie elementy wyposażenia poszczególnych instalacji (węzłów) powinny pochodzić od tego samego producenta.

Wykonawca powinien zagwarantować, że funkcjonowanie obiektu nie będzie powodować przekroczeń standardów jakości środowiska w zakresie emisji hałasu – na terenach położonych w otoczeniu obiektu. Rurociągi wewnątrz budynków i zbiorników, barierki, schody i inne elementy stalowe muszą być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4406.

2.3.3. Ogólne wymagania dotyczące eksploatacji obiektu po rozbudowie i przebudowie

Przedmiotowy obiekt winien spełniać standardy nowoczesnych obiektów tego typu. Pracownicy przewidziani do obsługi obiektu winni korzystać z możliwie najlepszych rozwiązań służących ochronie ich zdrowia i podniesieniu komfortu pracy, w szczególności ograniczeniu wykonywania czynności, w których mają oni bezpośredni kontakt z niebezpiecznymi skratkami i piaskiem, osadem ściekowym używanymi reagentami chemicznymi. Również zakres czynności eksploatacyjnych związanych z utrzymaniem właściwych parametrów pracy obiektów i urządzeń będzie ograniczony do minimum – parametry te będą kontrolowane automatycznie przez zainstalowane fabrycznie lub na budowie urządzenia pomiarowe. Przekroczenia dopuszczalnych parametrów, a także stany awarii będą automatycznie sygnalizowane.

Przewiduje się, że obiekt będzie obsługiwany przez przeszkoloną w tym zakresie obsługę oczyszczalni.

Ochrona obiektu przed włamaniem będzie prowadzona z poziomu oczyszczalni ścieków.

Przewiduje się, że w czasie normalnej pracy obiektu do czynności obsługowych będą należały:

- kontrola ilości i jakości ścieków doprowadzanych do oczyszczalni,
- kontrola i korekta wszystkich technologicznych parametrów procesowych,
- kontrola sprawności działania wszystkich jego urządzeń i instalacji oraz wszystkich przyrządów pomiarowych,
- kontrola i uzupełnianie wszystkich materiałów i reagentów używanych w procesie oczyszczania ścieków i przeróbki osadów,
- wykonywanie czynności związanych z usuwaniem z zgromadzonych skratek (wraz z wyseparowanymi zanieczyszczeniami grubymi) i piasku,
- wykonywanie czynności związanych z odbiorem osadu,
- wykonywanie czynności związanych z utrzymaniem czystości obiektów,
- wykonywanie czynności związanych z utrzymaniem sprawności technicznej zainstalowanych maszyn i instalacji (konserwacja, naprawy bieżące).

Wszystkie czynności eksploatacyjne będą musiały być wykonywane przez osoby przeszkolone przez Wykonawcę, zgodnie z instrukcją eksploatacji obiektu, której opracowanie obejmuje zakres kontraktu oraz instrukcjami lub DTR zastosowanych urządzeń.

2.3.4. Dostępność mediów

Wykonawca będzie miał zapewnioną odpłatną dostępność do wszystkich mediów znajdujących się na terenie oczyszczalni w Koźlicach i przepompowni ścieków w Gaworzycach (wodociąg i kanalizacja). Opłata za zużyte media będzie przez ZUKSp. z o.o. w Gaworzycach zgodna z obowiązującymi taryfami.

Wykonawca na własny koszt i we własnym zakresie zapewni sobie przyłączenie do sieci energetycznej.

2.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

2.4.1. Projektowana technologia pracy oczyszczalni

Ścieki surowe doprowadzone do oczyszczalni zostaną skierowane do przepompowni głównej. Ścieki dowożone do zlewnio zostaną skierowane do zbiornika wyrównawczego – odświeżającego i następnie do przepompowni głównej. Przepompownia przetłoczy ścieki do sitopiaskownika o wydajności $Q=20$ l/s – urządzenie prefabrykowane. Po piaskowniku ścieki w ilości do 20 l/s zostaną w zależności od wybranego przez wykonawcę rozwiązania wysokościowego:

- przetłoczone istniejącą pompownią główną (poddaną modernizacji),
- skierowane grawitacyjnie rurociągami zamkniętymi

do wybranego ciągu biologicznego oczyszczania (zbiornika buforowego); oba ciągi pracują cyklicznie

w naprzemiennych fazach.

W ustalonych cyklach ścieki ze zbiorników buforowych będą przetłaczane do komór biologicznych osadu czynnego, w których będą poddane pełnemu biologicznemu oczyszczeniu (usunięciu związków węgla organicznego, zawiesin ogólnych i nityfikacji azotu). W komorach tych będzie również prowadzona symultaniczna stabilizacja tlenowa osadów. Ostatnim procesem oczyszczania będzie sklarowanie ścieków w cyklicznie pracujących (w fazach naprzemiennych) osadnikach wtórnych, po których ścieki przechodząc przez układ pomiarowy (jako spełniające wymogi obowiązujących przepisów) zostaną odprowadzane do odbiornika. Na odpływie z osadników wtórnych znajdują się komory zasuw z napędem elektrycznym umożliwiające skierowanie ścieków w pierwszej fazie przed oczyszczalnią (zatrzymanie i zawrócenie ciał pływających). Zasuw elektryczne będą ujęte w układzie starowania pracą poszczególnych ciągów biologicznych (w algorytmie sterowania).

Zgromadzony na dnie osadnika wtórnego osad będzie recyrkulowany do komory osadu czynnego przez pompy osadowe do komory osadu czynnego lub jako nadmierny do magazynu osadu. Zgromadzony uwodniony osad będzie kierowany do mechanicznego zagęszczenia i odwodnienia na prasie zainstalowanej w hali mechanicznego odwadniania. Osad po odwodnieniu zostanie zmieszany z wapnem i odebrany transportem kołowym (przeznaczony do rolniczego zagospodarowania).

2.4.2. Projektowane rozwiązania techniczno – technologiczne poszczególnych obiektów, instalacji i urządzeń na terenie oczyszczalni ścieków

Hala mechanicznego podczyszczania ścieków

Należy zaprojektować nowy budynek w technologii tradycyjnej lub z płyty warstwach (kontenerowy). Wymiary budynku dopasować do projektowanej wielkości sitopiaskownika oraz zlewni ścieków dowożonych.

Należy zaprojektować i wykonać sitopiaskownik kompaktowy prefabrykowany ze stali nierdzewnej wyposażony w obejście oraz zasuwę odcinającą na wlocie i wylocie urządzenia.

Parametry techniczne i wyposażenie techniczne piaskownika:

- wydajność hydrauliczna – 20 l/s,
- stopień filtracji – 90%,
- obejście z zasuwą nożową – min. DN 200,
- zasuwę nożową na wlocie i wylocie- 2 szt. – min. DN 200,
- moc napędów – max. 3,0 kW,
- zdolność usuwania piasku:
 - o 95% przy średnicy ziaren 0,2 mm dla wydajności 10 l/s,
 - o 90% przy średnicy ziaren 0,2 mm dla wydajności 20 l/s,
- przenośniki śrubowe – 2 szt., w tym do transportu piasku (2 szt., poziomy i skośny),
- układ płukania i pracowania skratek,
- układ płukania piasku,
- układ, gabaryty, średnice i rodzaje kształtek dopasowane do układu pomieszczeń i pozostałych urządzeń.

Piaskownik wyposażać w pomost do obsługi. Piaskownik należy posadowić na posadzce hali lub na wydzielonym fundamencie (o ile zajdzie taka potrzeba).

Układ rurociągów tłocznych winien pozwalać na bezpieczną i łatwą komunikację w całej hali krat.

Rurociągi tłoczne należy wykonać ze stali min. 1.4406 gr. 3 mm.

W zakresie dostawy należy uwzględnić kontenery z PE na skratki i piasek o poj. 1000 l każdy.

Zlewnia wykonana w postaci prefabrykowanej pracująca autonomicznie i automatycznie, przewidziana do zamontowania w budynku kontenera sitopiaskownika winna być wyposażona w króciec DN100 do podłączenia węża z wozu asenizacyjnego.

Pod końcówką do zlewni należy wykonać betonowe korytko na odcieki pochodzące z fazy spustu ścieków dowożonych o wymiarach min. 200 x 200 cm. Odcieki skierować do zbiornika wyrównawczo – odświeżającego lub do przepompowni głównej.

Wydajność nominalna układu wynosi: $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$.

Stację zlewniczą wyposażać w:

- urządzenie do pomiaru przepływu (przepływomierz elektromagnetyczny DN100 + przetwornik),
- czujnik do pomiaru przewodności, temperatury i pH ścieków zrzucanych,
- układ automatycznego poboru próbki od wybranego dostawcy do badań laboratoryjnych,
- system identyfikacji dostawcy,
- króciec wlotowy DN 100 zakończony szybkozłączem typu strażackiego,
- sito o średnicy oczka od DN 5 -6 mm,
- zasuwę nożową z siłownikiem pneumatycznym lub napędem elektrycznym,
- panel sterowania wraz z komputerem i drukarką.

System sterowania stacją powinien umożliwiać:

- a) rejestrację następujących danych dotyczących konkretnej dostawy:
 - identyfikacja przewoźnika,
 - data i godzina zrzutu,
 - ilość i jakość przywiezionych ścieków,
- b) automatyczne przerywanie dostawy w przypadku ścieków niespełniających wymaganych parametrów tj.: po przekroczeniu zadanych wartości pH i przewodności,
- c) wydruk potwierdzenia przyjęcia ścieków po każdym dokonanym zrzucie,
- d) generowanie raportów za wybrany okres czasu; w każdej chwili winno być możliwe uzyskanie wydruku raportów dotyczących poszczególnych dostawców,
- e) zmianę nastaw wymaganej jakości ścieków (parametryzacja).

Stacja uruchamiana będzie za pomocą klucza lub karty identyfikacyjnej, po czym otwierana będzie zasuwka elektryczna na dopływie do kontenera zlewniczego. Zatrzymane skratki będą gromadzone w kontenerze wykonanym z PE o pojemności 200 l (stanowi element objęty dostawą Wykonawcy).

Układ pomiaru poziomu zabezpiecza przed ewentualnym przeciążeniem stacji zlewniczej, w razie konieczności zamykając zawór elektryczny.

Po zakończeniu pracy stacji i wyjęciu klucza, zawór elektryczny zostaje automatycznie zamknięty, po czym następuje automatyczne płukanie wnętrza kontenera stacji.

W budynku sitopiaskownika należy zamontować dmuchawę rotacyjną do napowietrzania zbiornika retencyjnego ścieków burzowych i wyrównawczo – odświeżającego ścieki dowożone o wydajności $Q = 250 \text{ m}^3/\text{h}$ i sprężu $H = 4,0 \text{ m}$ (szt.1). Dmuchawa będzie uruchamiana i wyłączana ręcznie przez obsługę oczyszczalni z poziomu dyspozytorni.

Budynek wyposażać minimum w:

- komplet instalacji sanitarnych (wentylacja mechaniczna i grawitacyjna, wodociągowa z umywalką i oczomyjką, kanalizacyjna, grzewcza elektryczna),

- instalacje elektryczne,
- instalacje oświetleniowe
- instalacje sterownicze,
- bramę zamykaną rolowaną o szerokości minimum 2500 mm z napędem ręcznym,
- drzwi wejściowe o szerokości minimum 1000 mm,
- okna.

W budynku należy przewidzieć montaż szafy zasilająco – sterującej sitopiaskownika, zlewni ścieków dowożonych, dmuchawy, mieszadła w zbiorniku wyrównawczo – odświeżającym oraz przepompowni głównej, Należy przewidzieć oświetlenie placu przed budynkiem z zastosowaniem lamp ledowych.

Należy zapewnić doprowadzenie wody wodociągowej do hali sitopiaskownika i zlewni (przyłącze i hydrant). Hydrant do obsługi zlewni zlokalizować w jej pobliżu uwzględniając możliwość jego wykorzystania przy myciu placu przed zlewnią.

Sitopiaskownik oraz zlewnię ścieków dowożonych wykonać ze stali nie gorszej niż 1.4406.

Remont i przebudowa zbiornika wyrównawczo – odświeżającego na ścieki dowożone i retencyjnego na ścieki burzowe

Jako zbiornik wyrównawczo – odświeżający na ścieki dowożone i retencyjny na ścieki burzowe przewidziano wykorzystanie istniejące zbiornika żelbetowego, podziemnego, podłużnego zlokalizowanego przez główną przepompownię ścieków.

Parametry zbiornika i projektowanych urządzeń:

- pojemność zbiornika – $V = 150 \text{ m}^3$,
- pompa do przetłaczania ścieków ze zbiornika do przepompowni głównej $Q = 5,0 \text{ l/s}$, $H = 5 \text{ m}$,
- drobnopęcherzykowy system napowietrzania ścieków o wydajności $q = 250 \text{ m}^3/\text{h}$,
- mieszadło szybkoobrotowe o mocy $N = 1,5 \text{ kW}$ - szt.1.

Zbiornik będzie połączony z przepompownią ścieków poprzez:

- przelew górny o średnicy min. 150 mm, którym ścieki będą się przelewały do zbiornika w sytuacji przeciążenia hydraulicznego części biologicznej oczyszczalni w czasie deszczu (wystąpienia braku dostępnej pojemności zbiorników buforowych),
- pompę przetłaczającą ścieki ze zbiornika do przepompowni głównej (po ustaniu deszczu lub wyrównaniu składu i odświeżeniu ścieków dowożonych) rurociągiem o średnicy ok. DN 80.

Zbiornik wymaga wyczyszczenia i wykonania napraw powierzchni betonowych, wymiany włączów montażowych, wykonania wymienionych powyżej instancji i urządzeń.

Przepompownia główna ścieków

Należy przewidzieć:

- naprawę powierzchni betonowych ścian,
- wymianę płyty pokrywowej,
- wymianę pomp, rurociągów i armatury odcinającej,
- wymianę sytemu zasilania i sterowania.

Parametry pomp:

- wirnik - otwarty,
- wydajność - $20 \text{ dm}^3/\text{s}$,
- wysokość podnoszenia - 12 m,
- moc silnika napędowego - ok. 5 kW,

- stopień ochrony - IP 68,
- zabezpieczenia - czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,
- pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej.

Ostateczną wysokość tłoczenia pomp i moc ustali projektant na podstawie obliczeń hydraulicznych.

Sterowanie pracą pomp przy pomocy falownika (odrębny dla każdej pompy); poziom napełnienia mierzony przy pomocy sondy hydrostatycznej lub radarowo, poziomy awaryjne i suchobiegu dodatkowo przy pomocy pływaków. Szafa zasilająca – sterująca zlokalizowana zostanie w budynku sitopiaskownika.

Dodatkowo przewiduje się wykonanie przelewu awaryjnego z komory czerpnej przepompowni do zbiornika retencyjnego i wyrównawczo – odświeżającego ścierki dowożone.

Należy przewidzieć przykrycie pompowni blachą ryflowaną gr min. 4 mm ze stali min. 1.4406, umożliwiając pełny dostęp do obiektu i urządzeń. Lokalizację armatury odcinającej (zaworów odcinających nożowych i zaworów zwrotnych kulowych) przewidzieć na zewnątrz komory czerpnej (w hali nie ograniczając ciągów komunikacyjnych).

Wewnątrz zbiornika należy dokonać naprawy betonów, uformowanie dna i skosów (o ile będzie taka potrzeba), likwidację wszystkich elementów zbytecznych i kolidujących z nowym rozwiązaniem.

Rurociągi tłoczne ścieków do ciągów biologicznego oczyszczania ścieków

Należy wykonać nowe rurociągi tłoczące ścieki do zbiorników buforowych przed ciągami osadu czynnego. Rurociągi będą miały przepustowość 20 l/s każdy. Należy przewidzieć rurociągi z PE 225. Rurociągi łączyć zgrzewami doczołowymi lub elektrooporowo. Projektowane rurociągi należy włączyć do węzła rozdzielającego ścieki na dwa ciągi SBR, w którym należy przewidzieć wymianę istniejących zasuw z napędami elektrycznymi (szt.2).

Obiekty oczyszczania biologicznego

Oczyszczalnia posiada dwa ciągi biologicznego oczyszczania ścieków pracujące w układzie cyklicznym, naprzemiennym (SBR). Na każdy ciąg będzie się składał z:

- o zbiornika buforowego,
- o komora osadu czynnego, w której następować będzie usuwanie ze ścieków węgla organicznego, zawiesiny ogólnej oraz symultaniczna tlenowa stabilizacja osadów,
- o osadnik wtórny (pracujący cyklicznie),
- o komora wylotowa (z układem zasuw).

Zakres robót obejmuje:

- o w zbiornikach buforowych czyszczenie ścian i naprawę powierzchni betonowych oraz:
 - o wymianę pomp szt. 2 (po jednym dla każdego zbiornika) na spełniające następujące warunki:
 - o wirnik: - otwarty,
 - o wydajność: - 42 dm³/s,
 - o wysokość podnoszenia - 5 m,
 - o moc silnika napędowego - ok. 4 kW,
 - o stopień ochrony - IP 68,
 - o zabezpieczenia - czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,
 - o pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej.
 - o wymianę mieszadeł szybkoobrotowych szt. 2 (po jednym dla każdego zbiornika) o mocy Q = 1,5 kW,

- wymianę sond do pomiaru napełnienia komór (łącznie 2 szt.),
 - w komorach biologicznego oczyszczania tłoczących ścieki z osadem czynnym projektowanych osadników wtórnych:
 - wymianę pomp, szt. 2 (po jednej dla każdego zbiornika) na spełniające następujące warunki:
 - wirnik: - otwarty,
 - wydajność: - 42 dm³/s,
 - wysokość podnoszenia - 5 m,
 - moc silnika napędowego - ok. 4 kW,
 - stopień ochrony - IP 68,
 - zabezpieczenia - czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,
 - pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej,
 - wymianę systemu drobnopęcherzykowego napowietrzania komór z zastosowaniem dyfuzorów elastomerowych rurowych lub dyskowych o parametrach (dla dyfuzorów rurowych:
 - wydajność nominalna – 5 m³/mb/h,
 - wydajność łączna jednego ciągu ok. – 426 m³/min,
- Uwaga:
- i. W przypadku zastosowania dyfuzorów dyskowych należy zachować proporcjonalną wydajność nominalną).
 - ii. System (poszczególne gałazki) należy wyposażyć w układy odwadniające, zawory odcinające itp..
- wymianę rurociągów sprężonego powietrza ze stali nierdzewnej o średnicy zapewniającej prędkość maksymalną powietrza nie przekraczającą 8,0 m/s,
 - wymianę rurociągów ściekowych,
 - demontaż istniejących pomp osadowych i mieszadeł,
 - wymianę tlenomierzy (szt. 2),
 - w komorach chemicznego oczyszczania (przewidzianych do eksploatacji jako cyklicznie pracujące osadniki wtórne):
 - wymianę pomp, szt. 2 (po jednej dla każdego zbiornika) na spełniające następujące warunki:
 - wirnik: - otwarty,
 - wydajność: - 10 dm³/s,
 - wysokość podnoszenia - 5 m,
 - moc silnika napędowego - ok. 1 kW,
 - stopień ochrony - IP 68,
 - zabezpieczenia - czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,
 - pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej,
 - doposażenie każdej komory w pompy do osadu recyrkulowanego - szt. 2 (po jednej dla każdego zbiornika) spełniające następujące warunki:
 - wirnik: - otwarty,
 - wydajność: - 10 dm³/s,
 - wysokość podnoszenia - 5 m,
 - moc silnika napędowego - ok. 1 kW,
 - stopień ochrony - IP 68,
 - zabezpieczenia - czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,

- pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej,
- wymianę istniejących rurociągów ściekowych i osadowych z zastosowaniem rurociągów z rur ze stali nierdzewnej,
- wykonanie dodatkowego rurociągu osadu recyrkulowanego (po jednym na każdy ciąg) z rur ze stali nierdzewnej o średnicy DN100,
- wymianę dekanterów z napędem elektrycznym w komorach chemicznego oczyszczania, szt. 2 (po jednym dla każdego zbiornika),
- demontaż istniejących pomp osadowych i mieszadeł,
- wymianę sond do pomiaru napełnienia komór (łącznie 2 szt.),
- w komorach wylotowych wymianę wszystkich zasuw (nożowych) z napędem mechanicznym (łącznie 6 szt.), w tym 4 z napędem elektrycznym,
- w zagęszczaczach grawitacyjnych wymianę pomp do tłoczenia osadów do instalacji mechanicznego odwadniania osadu na spełniające następujące warunki:
 - wirnik: - otwarty,
 - wydajność: - 3,5 dm³/s,
 - wysokość podnoszenia - 5 m,
 - moc silnika napędowego - ok. 1 kW,
 - stopień ochrony - IP 68,
 - zabezpieczenia - czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,
 - pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej,
(Pompa uruchamiana jest wraz z instalacją do mechanicznego odwadniania i wapnowania osadów (sterowanie przez układ w szafie zasilająco – sterującej pracą tego układu.)
- wymianę sond do pomiaru napełnienia komór buforowych, komór chemicznego oczyszczania ścieków oraz zagęszczaczy osadów (łącznie 6 szt.),

W ramach remontu bloków biologicznych należy przewidzieć wymianę wszystkich włazów, barierek, schodów i rurociągów międzyobiektowych (międzykomorowych). Wszystkie rurociągi wewnętrzne w ciągach biologicznego oczyszczania oraz wymienione elementy wykonać ze stali nie gorszej niż 1.4406.

Stacja dmuchaw

W stacji dmuchaw należy dokonać wymiany dmuchaw rotacyjnych do napowietrzania komór biologicznego oczyszczania w obudowach do zabudowy na zewnątrz – szt. 4 o parametrach Q ok. = 7,8 m³/min, Hp = 4,5 m. Dmuchawy będą pracowały parami - każda para dedykowana do odrębnego ciągu biologicznego oczyszczania - w układzie pracująca i rezerwowa. Dmuchawy będą sterowane falownikami (minimum jeden na jeden ciąg) w zależności od wskazań tlenomierzy zamontowanych w komorach osadu czynnego. Montaż dmuchaw należy wykonać na istniejących fundamentach. Dmuchawy winny być wykonane w obudowach ochronnych (przystosowane do pracy na wolnym powietrzu). Nie przewiduje się wymiany kolektorów sprężonego powietrza łączących stację dmuchaw z komorami napowietrzania osadu czynnego. Wymianę tych kolektorów na nowe należy przewidzieć na odcinkach znajdujących się w ciągach biologicznego oczyszczania ścieków. Nową szafę zasilająco-sterującą dmuchaw należy zlokalizować w budynku technicznym (pomieszczenie pod sitem automatycznym) przeznaczonym do likwidacji).

Ponadto w stacji dmuchaw należy przewidzieć demontaż istniejących dmuchaw oraz naprawę powierzchni betonowych fundamentów.

Hala mechanicznego odwadniania osadów

W hali będzie prowadzony proces mechanicznego, wspomaganego chemicznie zagęszczania, odwadniania i higienizacji osadu powstającego w wyniku oczyszczalnia ścieków (osadu biologicznego nadmiernego).

Należy przewidzieć całkowitą modernizację i przebudowę tego węzła technologicznego oczyszczalni obejmującą:

- wymianę całej instalacji (wszystkich urządzeń i elementów) do mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu,
- remont pomieszczeń wraz ze wszystkimi instalacjami sanitarnymi, oświetleniem, instalacjami elektrycznymi,
- wykonanie nowego układu zasilania energetycznego i sterowania urządzeniami.

W ramach wymiany urządzeń należy zastosować prasę śrubową wraz urządzeniem towarzyszącymi tj.:

- montaż pompy śrubowej tłoczącej osad surowy na prasę do odwadniania osadu - 1 szt. o parametrach:
 - typ: śrubowa z bezstopniową przekładnią,
 - wydajność regulowanej w zakresie: $1 \div 8 \text{ m}^3/\text{h}$ i ciśnieniu 2 bar,
 - termiczny wyłącznik suchego biegu, zabezpieczenie przed nadciśnieniem,
 - moc silnika napędowego ok. 2 kW,
 - średnice króćców ssący DN 100, tłoczny DN 80,
 - masa ok. 150 kg,
- prasę ślimakową lub taśmową z modułem zagęszczania mechanicznego o następujących parametrach:
 - wydajność objętościowa prasy: $6 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - wydajność masowa prasy: $100 \text{ kg s.m.}/\text{h}$,
 - moc napędów ok. 3 kW,
 - zużycie wody płuczającej chwilowe ok. $2 \text{ dm}^3/\text{h}$,
 - stopień odwodnienia osadów: min. 18 % s.m. $\pm 2\%$,
 - zużycie polielektrolitu: $8 \div 15 \text{ kg}$ substancji aktywnej na 1 Mg s.m. osadu,
 - w prasie ślimakowej element roboczy służący do odwadniania osadu w postaci cylindrycznego kosza sitowego, z sitem o okrągłych otworach o co najmniej 3 różnych rozmiarach oczek, zapewniający optymalne odprowadzenie wyciskanej z osadów wody;
 - obudowa hermetyczna, z otworami rewizyjnymi z łatwo otwieranymi pokrywami, z zapewnieniem dostępu w celach konserwacji,
 - wykonanie materiałowe element w urządzenia:
 - wszystkie elementy mające kontakt z osadem: stal 1.4406,
 - obudowa: min. stal 1.4406 (AISI 304) lub tworzywo sztuczne ABS/GRP lub HMPE,
 - pozostałe elementy z materiałów odpornych na korozję,
 - masa z osadem ok. 3 t.,
 - odprowadzenie odcieków do instalacji kanalizacyjnej rurociągiem DN 150 st.
- orurowanie i armatura:
 - rurociąg zasilający pompę DN 100 st. 1.4406 wyposażony w następującą armaturę:
 - zasuwy nożowe między kołnierzowe DN 100 z przekładnią ręczną,
 - kompensatory gumowe kołnierzowe,
 - zawory kulowe DN 50 z szybkozłączem strażackim,
 - rurociąg tłoczny pompy DN 80 st. 1.4406 wyposażony w następującą armaturę:
 - zasuwy nożowe międzykołnierzowe DN 80 z przekładnią ręczną,
 - kompensatory gumowe kołnierzowy DN 80,

- zawory kulowe DN 50 z szybkozłączem strażackim,
 - przepływomierz indukcyjny osadu o następujących parametrach– 1 szt:
 - wersja kompaktowa z wyświetlaczem, połączenie kołnierzowe
 - przewód pomiarowy: DN 80,
 - zakres pomiarowy $2 \div 20 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - zintegrowany z pomiarem gęstości osadu,
- instalację roztwarzania i dozowania polielektrolitu o wydajności 100 - 500 l/h. W skład instalacji wchodzi następujące elementy:
 - automatyczna centrala przygotowania i dozowania polielektrolitu– 1 kpl.,
 - pompa koncentratu polielektrolitu – 1 szt.,
 - pompa dozowania polielektrolitu – 2 szt. (1+1 rezerwowa),
 - typ: ślimakowa (śrubowa),
 - wydajność: 100 - 500 l/h,
 - moc silnika napędowego: 0,55 k,
 - przepływomierz polielektrolitu – 1 szt.,
 - stacja polielektrolitu:
 - zbiornik 3 – komorowy wykonany z PP, pojemności 1000 l z wyposażeniem: mieszadło, moc silnika napędowego ok. 0,37 kW - 3 szt.,
 - doprowadzenie wody: zawór odcinający, zawór redukcyjny z filtrem i manometrem, zawór elektromagnetyczny,
 - czujniki poziomu,
 - układ wtórnego roztwarzania polielektrolitu,
 - armatura odcinająca i zwrotna,
 - przepływomierz roztworu polielektrolitu dozowanego do instalacji odwadniania,
 - zapotrzebowanie wody 1,0 l/s, ciśnienie 2,0 bar,
- szafa zasilająca - sterownicza dla całego kompletu urządzeń, w tym przenośników i instalacji wapnowania osadów (silos, przenośniki wapna i mieszarka osadu z wapnem),
- komplet przenośników ślimakowych transportujących osad odwodniony do mieszarki osadu z wapnem i dalej do podstawionego kontenera lub przyczepy; należy przewidzieć przenośniki o średnicy min. 200 mm ze stali min. 1.4406 w ilości, długości i kącie nachylenia pozwalających na bezkolizyjny (z utrzymaniem możliwości łatwej komunikacji wewnątrz hali) transport osadu,
- mieszarka osadu z wapnem o parametrach:
 - wydajność: ok. $5 \text{ m}^3/\text{h}$ osadu,
 - zawartość suchej masy w osadzie po procesie: ok. 80 %,
 - wyposażenie:
 - silnik napędowy mieszacza,
 - silnik napędowy dozownika,
 - podstawa pod urządzenie ze stali ocynkowanej o wysokości dostosowanej do zrzutu z prasy oraz układu przenośników.
- silos na wapno o pojemności 5,0 m³ ze stali węglowej cynkowanej ogniowo i malowanej farbami ochronnymi lub z tworzywa sztucznego zamontowany na zewnątrz budynku technicznego połączony:
 - przenośnikiem śrubowym osadu o średnicy min. DN150 doprowadzającym wapno do mieszarki,
 - układem sterowania i zasilania z szafy zasilającej sterującej całym układem mechanicznego odwadniania i wapnowania osadów.

W hali odwadniania osadu przewidzieć zamontowanie systemu detekcji gazów wybuchowych składający się z:

- czujników siarkowodoru – 2 szt., zakres pomiarowy 30-200 mg/m³

- o czujnika metanu – 1 szt., zakres pomiarowy 500 ÷ 10000 ppm

Czujniki wyposażać w dwa progi sygnalizacji, przekroczenie obu progów jest sygnalizowane optycznie na czujniku i przekazywane do części centralnej systemu.

Dodatkowe roboty przewidziane w hali mechanicznego odwadniania osadów

Należy przewidzieć ponadto wykonanie:

- demontażu i likwidacji wszystkich urządzeń technologicznych i instalacji istniejącego układu mechanicznego odwadniania osadu, w tym szaf zasilająco - sterujących,
- nowych instalacji technologicznych w niezbędnym zakresie (z materiałów trwałych, o parametrach zapewniających prawidłową pracę urządzeń podstawowych),
- nowych podestów do obsługi urządzeń (w niezbędnym zakresie),
- nowych instalacji energetycznych zasilających do projektowanych urządzeń wraz z szafkami zasilająco – sterującymi (dostawa głównej, nadrzędnej szafy zasilająco - sterującej wszystkie urządzenie w kompletnej instalacji mechanicznego odwadniania i wapnowania osadu musi pochodzić od jednego producenta, w szafie ponadto winno być realizowane sterowanie pracą układu wapnowania osadu),
- nowych instalacji sterowniczych do projektowanych urządzeń i instalacji,
- instalacji centralnego ogrzewania (grzejniki elektryczne wspomagane awaryjnie, w czasie silnych mrozów, nagrzewnicami przenośnymi); likwidacja istniejących grzejników centralnego ogrzewania,
- modernizacji wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej,
- wykonanie płytek ściennych na ścianach na wysokości prasy (łącznie ok. 20 m²), wymianę zniszczonych i uzupełnienie płytek podłogowych w całej hali w niezbędnym zakresie, malowanie pozostałych powierzchni ścian hali,
- malowania ścian i sufitu farbą emulsyjną akrylową (minimum dwie warstwy),
- oczomyjki,
- wymiany oświetlenia hali,
- remontu kanałów i urządzeń odwadniających prasę i halę (w tym wymiana krat ściekowych na nowe ze stali nierdzewnej),
- likwidacji wszystkich wyłączonych i przewiązanych do wyłączenia obiektów, urządzeń i instalacji (w tym sita do ścieków).

Remont kapitalny budynku technicznego i socjalnego

Należy przewidzieć remont kapitalny budynku technicznego i socjalnego obejmujący:

- o wymiana pokrycia dachowego wraz z rynnami deszczowymi, instalacją odgromową i wentylatorami (zakres pokazano na rysunkach dachu załączonych do PFU),
- o wykonanie płytek zmywalnych w części hali mechanicznego odwadniania osadu (ok. 20 m²),
- o malowanie ścian i odnowienie płytek naściennych i posadzkowych w pozostałych pomieszczeniach,
- o wymiana stolarki drzwiowej i okiennej (zakres pokazano na rysunkach dachu załączonych do PFU); bramy garażowe dwuskrzydłowe,
- o naprawa w niezbędnym zakresie instalacji elektrycznej i energetycznej, sanitarnej,
- o wymianę i dostosowanie do obecnych przepisów oświetlenia pomieszczeń (zastosowanie lamp ledowych).

Zakres obmiarowy remontu wykonawca ustali na podstawie załączonych do PFU rysunków budynku technicznego – socjalnego.

Pomieszczenie głównej dyspozytorni

Nowy układ pracy komór biologicznych wymagać będzie wprowadzenie nowego algorytmu sterowania pracą poszczególnych obiektów i urządzeń. Stąd w dyspozytorni należy zlokalizować centralny system monitorowania i sterowania wszystkimi procesami technologicznymi oczyszczalni z pełną wielopoziomową wizualizacją pracy wszystkich urządzeń i instalacji, wynikami prowadzonych pomiarów. Opis wymagań dotyczących działania AKPiA podano odrębnie. Należy zapewnić możliwość zdalnej wizualizacji i sterowania podstawowymi procesami technologicznymi i urządzeń z wykorzystaniem sieci GPS lub internetowych (dotyczy to również monitorowania obiektu przed dostępem osób trzecich).

Dyspozytornię należy wyposażyć w biurko z dwoma słupkami na szuflady operatora pod potrzeby monitorów i wykonywania czynności obsługowych (wymiary w rzucie ok. 200 x 80 cm), dwa krzesła biurowe, min. dwa regały na dokumenty. Dopuszcza się mocowanie monitorów bezpośrednio na ścianie.

Szatnie i węzeł sanitarny dla pracowników

Należy przewidzieć remont szatni i węzła sanitarnego dla pracowników obejmujący:

- odnowienie szatni pod potrzeby min. 4 pracowników fizycznych wraz z węzłem sanitarnym (WC, prysznic, umywalki),
- odnowienie posadzek z płytek i ścian z płytek ceramicznych odpowiednio podłogowych i naściennych,
- malowanie ścian i sufitu farbą emulsyjną akrylową (minimum dwie warstwy),
- wykonanie w niezbędnym zakresie remontu instalacji wod.-kan. i wody ciepłej z ogrzewaczem elektrycznym wody,
- modernizację oświetlenia (lampy ledowe),
- likwidację istniejących grzejników centralnego ogrzewania.

Drogi, place i chodniki

Należy przewidzieć wykonanie łącznie około 200 m² drogi dojazdowej i placu manewrowego przy budynku sitopiaskownika i zlewni ścieków dowożonych.

Nawierzchnię dróg i placu manewrowego wykonać przy założeniu parametrów jak dla ruchu KR3/a (zgodnie z Dz.U. nr 43 z 14 maja 1999 r.). Wymagane minimalne parametry konstrukcyjne placu i dróg:

- płyta gr. 20cm z betonu klasy C35/45 w klasie ekspozycji XC4; XD3; XF3,
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego naturalnego o frakcji 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20cm – po zagęszczeniu,
- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego o WP>35 i CBR 25 lub żwiru przepuszczalnego (frakcja 2/6mm), zagęszczonego do $I_s \geq 1,00$, grubości 20cm.

Dylatacja płyty nawierzchni - szczeliny skurczowe należy wykonać jako nacinane, szczeliny obwodowe pełne szer. 10 mm. Wypełnienie szczelin kitem poliuretanowym trwale plastycznym lub masą zalewową.

W razie konieczności zmian należy poddać korekcie istniejące promienie łuków i spadki placu.

Przewiduje się powierzchniowe odwodnienie placu z powierzchniowym odprowadzeniem wód opadowych.

Agregaty prądotwórcze

Należy przewidzieć wykonanie drugostronnego, niezależnego od podstawowego, zasilania energetycznego oczyszczalni ścieków w Koźlicach i przepompowni ścieków w Gaworzycach przy pomocy odrębnych agregatów prądotwórczych. Agregat prądotwórczy winien pozwolić na uruchomienie i zasilanie wszystkich podstawowych urządzeń oczyszczalni i przepompowni, których działania warunkuje spełnienie przez oczyszczalnię przepisów dotyczących jakości ścieków na odpływie oraz wyrzyskich przepisów związanych z BHP, ochroną p.poż.

Parametry techniczne agregatu ustali Wykonawca, przy czym jego moc nie może być mniejsza niż:

- przepompowni ścieków w Gaworzycach – 25 kVA
- w oczyszczalni ścieków w Koźlicach - 90 kVA.

Agregat na terenie oczyszczalni ścieków należy zamontować w pomieszczeniu dotychczas eksploatowanym jako pomieszczenia na zbiorniki na olej.

W pomieszczeniu należy przewidzieć niezbędne roboty adaptacyjne, w tym wykonanie:

- likwidacji zbiorników na olej,
- dostosowanie fundamentu pod agregat (zgodnie z wymogami producenta),
- instalacji energetycznej do głównej rozdzielni energetycznej,
- wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej,
- czerpni powietrza - nawiew i wywiew (wg wytycznych producenta agregatu),
- instalacji spalin (wg wytycznych producenta agregatu),
- malowania ścian i sufitu farbą emulsyjną akrylową (minimum dwie warstwy),
- naprawy podsadzki betonowej.

Na terenie przepompowni ścieków w Koźlicach należy wykonać agregat prądotwórczy w wersji wolnostojącej na wydzielonym fundamencie, w obudowie dźwiękochłonnej i chroniącej urządzenie przed warunkami atmosferycznymi.

Agregat winien się uruchamiać automatycznie po zaniku napięcia w sieci energetycznej zasilającej, podając napięcie do rozdzielni głównej oczyszczalni. Maksymalny czas pomiędzy zanikiem napięcia i załączenia agregatu nie powinien przekraczać 15 s. System sterowania agregatu winien go wyłączyć automatycznie po powrocie napięcia w zasilającej oczyszczalnię sieci energetycznej.

2.4.3. Projektowane rozwiązania techniczno – technologiczne poszczególnych obiektów, instalacji i urządzeń na terenie przepompowni ścieków w Gaworzycach

Należy przewidzieć budowę nowej przepompowni ścieków na działce istniejącej przepompowni. Zasilanie przepompowni należy zrealizować na podstawie nowych warunków uzyskanych od dostawcy energii.

Pompownię należy wykonać w postaci prefabrykowanej komory czerpnej wykonanej z polimerobeton, betonu lub PEHD o średnicy nie mniejszej niż 2500 mm i wysokości czynnej nie mniejszej niż 800 mm. Wysokość całkowita przepompowni wynosi około 5000 mm. W komorze należy przewidzieć montaż:

- dwóch pomp zanurzanych z wirnikiem otwartym (pracujących we układzie pierwsza pompa podstawowa i druga rezerwowa) każda o parametrach:
 - wirnik: otwarty,
 - wydajność: 12 dm³/s,
 - wysokość podnoszenia: 40 m,
 - moc silnika napędowego ok. 7,5 kW,
 - stopień ochrony: IP 68,
 - zabezpieczenia: czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,
 - pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej.
- układu rurociągów tłocznych wraz kompletem armatury odcinającej i zwrotnej,
- układu pomiarów (sonda hydrostatyczna i pływak do poziomów awaryjnych maksymalnych i minimalnych) i sterowania pracą pomp,
- układu wentylacji (grawitacyjnej i mechanicznej),
- włączników montażowych i ewakuacyjnych,
- pozostałych elementów niezbędnych do właściwego funkcjonowania przepompowni.

Na etapie projektu należy zweryfikować podane parametry przepompowni, w szczególności punkt pracy i moc pomp, zagłębienie kanału doprowadzającego ścieki do przepompowni i warunki zasilania przepompowni.

Przy komorze przepompowni należy wykonać żuraw (z wciągnikiem ręcznym) służący do demontażu i montażu pomp. Przepompownię należy wyposażać w wolnostojących obudowany agregat prądotwórczy o mocy ok. 15 kVA.

Ponadto dla całego obiektu należy przewidzieć wykonanie układu przesyłu sygnałów z monitoringu pracy i sterowniczych pompowni systemem GSM oraz system zdalnej ochrony obiektu.

Dopuszcza się wariantowo wykonanie układu armatury odcinającej i zwrotnej w wydzielonej komorze (nie mniejszej niż 1500 mm).

Przedsięwzięcie obejmuje również wykonanie całej wymaganej towarzyszącej infrastruktury technicznej, w szczególności kanału doprowadzającego ścieki do przepompowni oraz rurociągu łączącego przepompownię z istniejącym rurociągiem tłocznym.

Teren pompowni zagospodarować w niezbędnym zakresie – zapewnić dojazd do nowobudowanego obiektu.

Istniejący budynek przepompowni ścieków wraz wewnętrzną komorą czerpną pomp i pozostałymi pomieszczeniami zostanie wyłączony z eksploatacji.

Dla nowej przepompowni należy przewidzieć wykonanie nowej szafy zasilająco – sterującej z włączeniem do istniejącego złącza kablowego. Szafa zasilająco - sterująca winna być wykonana w wersji wolnostojącej z zabezpieczeniem przed wpływami atmosferycznymi, z możliwością zapewnienia zasilania energetycznego przy pomocy agregatu prądotwórczego (uruchamianego automatycznie po zaniku napięcia).

2.4.4. Automatyka i wizualizacja, monitoring obiektu

Głównym elementem systemu monitorowania i sterowania oczyszczalnią i przepompownią ścieków, będzie sterownik centralny PLC oraz panel operatorski w rozdzielnicy sterowniczej, a także komputer z oprogramowaniem typu SCADA znajdujący się w dyżurce dyspozytorskiej w budynku socjalno-technicznym. Sterownik PLC będzie realizował proces automatycznej pracy oczyszczalni/przepompowni ścieków wg założeń technologicznych, sterując pracą napędów, monitorując pracę autonomicznych szaf zasilająco-sterowniczych przy wykorzystaniu magistrali komunikacyjnej oraz sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy. Komunikacja ze sterownikiem PLC będzie realizowana z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Instalacja AKPIA powinna umożliwiać sterowanie każdym napędem zainstalowanym na obiekcie w sposób automatyczny, zależny od potrzeb procesu technologicznego oraz w sposób ręczny i miejscowy.

Należy przewidzieć tryby sterowania:

- Sterowanie zdalne automatyczne – jest zasadniczym rodzajem sterowania podczas normalnej eksploatacji obiektu.
- Sterowanie zdalne ręczne – w celach kontrolnych lub w przypadku uszkodzenia układu sterowania odbywać się będzie z poziomu dyspozytorni, po dołączeniu sterownika do obiektowej sieci komunikacyjnej lub z poziomu panelu operatorskiego,
- Sterowanie lokalne – umożliwia sterowanie poszczególnymi urządzeniami w miejscu ich zainstalowania przełącznikami wyboru trybu pracy napędów zaprojektowanymi na elewacjach autonomicznych szafek zasilająco-sterowniczych, skrzynek sterowania lokalnego oraz w przypadku zasuw/przepustnic z napędem elektrycznym – z poziomu lokalnych modułów sterowniczych. Przełączniki trybu pracy umożliwiają również odstawienie każdego z napędów. Ustawienie przełącznika w tryb automatyczny przekazuje kontrolę pracy tych napędów sterownikowi PLC.

Główny sterownik będzie współpracować z oprogramowaniem SCADA zainstalowanym na komputerze PC w dyspozytorni. Sterownik powinien dysponować odpowiednim zapasem wejść i wyjść. Główny sterownik PLC będzie wymieniał sygnały m.in. ze sterownikami lokalnymi, falownikami, przetwornikami pomiarowymi, za pośrednictwem sieci komunikacyjnej. Magistralę komunikacyjną pomiędzy sterownikami/urządzeniami wykonać z odpowiednimi zabezpieczeniami przeciwprzepięciowymi i przeciwzakłóceniovymi.

Podczas normalnej pracy oczyszczalni nadzór nad wszystkimi jej obiektami odbywać się będzie z wykorzystaniem komputerowego systemu SCADA. W przypadku awarii lub wyłączenia systemu SCADA, główny sterownik PLC będzie realizował programowo technologiczny proces oczyszczania ścieków.

Zadaniem systemu SCADA jest pełna wizualizacja obiektu, możliwość kompleksowego sterowania, zmian parametrów regulacyjnych dla poszczególnych obiektów, kontrola pracy, alarmowanie, raportowanie, rejestracja parametrów i stanów pracy poszczególnych urządzeń oraz archiwizacja danych. Należy przewidzieć 20% zapas zmiennych procesowych i archiwalnych systemu SCADA dla ewentualnej przyszłej rozbudowy obiektu.

Stworzona komputerowa aplikacja wizualizacyjna współpracować będzie z obiektowym sterownikiem PLC w zakresie przekazywania danych o stanie pracy urządzeń układu technologicznego. Wykonana aplikacja komputerowa podzielona zostanie na szereg ekranów synoptycznych, przedstawiających kolejne etapy procesu oczyszczania ścieków.

Podstawową funkcją systemu SCADA będzie dostarczenie operatorowi informacji opisującej bieżący stan obiektu. Wybór oraz ilość zmiennych powinien odpowiadać aktualnym wymaganiom obsługi oczyszczalni ścieków.

Oprogramowanie pozwoli na sterowanie i wizualizację procesu poprzez funkcje:

- odczytu danych konfiguracyjnych, które zostały zapisane w bazie danych oprogramowania inżynierskiego,
- wyświetlania ekranów na monitorze (obrazy synoptyczne),
- komunikacji z systemem automatyki (sterowniki PLC),
- archiwizacji danych - np. wartości procesowych oraz komunikatów,
- sterowania procesem - np. poprzez nastawy wartości analogowych lub zadawanie stanu włącz/wyłącz.

Zastosowany przemysłowy router SCADA z wbudowanym modemem GSM/UMTS/LTE współpracujący z układem automatyki udostępni możliwość monitoringu i sterowania, transmisję danych w sieci GSM w trybie transmisji pakietowej GPRS oraz wysyłanie wiadomości tekstowych SMS.

Ponadto układ automatyki będzie realizował funkcję powiadamiania SMS o zaistniałych stanach awaryjnych oczyszczalni i przepompowni – lista uprawnionych odbiorców wiadomości SMS oraz treści komunikatów będzie modyfikowana przez kierownictwo obiektu. W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawę niniejszych kart SIM ma zapewnić Inwestor. Karty mają pracować w wydzielonej i zabezpieczonej sieci APN.

Zastosowane oprogramowanie SCADA powinno umożliwiać dodatkowo zdalny podgląd stacji operatorskiej oczyszczalni ścieków poprzez sieć internetową, a także pełną możliwość sterowania i zmiany nastaw obiektu.

2.4.5. Zielen, ogrodzenie i mała architektura

Teren obszarze objętym inwestycją, po zakończeniu robót należy uporządkować, rozplantować i posiać trawami.

Nie przewiduje się wycinki drzew wymagającej uzyskania zgody administracyjnej, opłat admiracyjnych i kompensacji.

Na terenie przepompowni ścieków należy przewidzieć naprawdę istniejącego ogrodzenia i głównej bramy wjazdowej.

3. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zamówienie obejmuje rozbudowę i przebudowę oczyszczalni ścieków w Koźlicach oraz przebudowę przepompowni ścieków w Gaworzycach.

Zamówienie obejmuje:

- 1) wykonanie dokumentacji projektowej dla całego przedsięwzięcia wraz z uzyskaniem niezbędnych uzgodnień, opinii, pozwoleń oraz decyzji, w tym pozwolenia na budowę,
- 2) budowę, szkolenie, rozruch, próby, przekazanie do eksploatacji i użytkowania (wymagane jest zezwolenie na użytkowanie).

Pełna odpowiedzialność za:

- osiągnięcie zakładanych celów Przedsięwzięcia,
- osiągnięcie parametrów gwarantowanych,
- wykonanie obiektów zgodnie z przepisami, w szczególności wymogami BHP i p-poż spoczywa na Wykonawcy.

Dokumentacja projektowa wykonana dla całego przedsięwzięcia obejmować będzie wykonanie:

- koncepcji techniczno – lokalizacyjnej,
- projekt budowlany i pozostałe dokumentacje techniczne.

Zakres koncepcji techniczno – lokalizacyjnej obejmuje następujące główne elementy:

- 1) weryfikację bilansu ścieków,
- 2) opis rozwiązań technicznych i technologicznych,
- 3) obliczenia technologiczne obiektów oczyszczalni,
- 4) koncepcję planu zagospodarowania terenu,
- 5) koncepcję rozwiązań głównych obiektów technologicznych i budynku socjalno – magazynowo – administracyjnego,
- 6) bilans mocy i zapotrzebowania na materiały,
- 7) rozwiązania zapewniające utrzymanie na ruchu oczyszczalni podczas budowy zarówno w kolejnych etapach robót.

Koncepcja techniczno – lokalizacyjna w ww. zakresie winna być obowiązkowo uzgodniona przez Zamawiającego przed przystąpieniem do dalszych opracowań.

Projekt budowlany, projekt techniczny wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem i niniejszym PFU uzgodnieniami, opiniami, decyzjami i pozostałe dokumentacje techniczne będą sporządzone dla docelowej rozbudowy oczyszczalni ścieków oraz głównej przepompowni ścieków do wielkości określonej w PFU.

Opis i wymagane parametry poszczególnych obiektów oczyszczalni, przepompowni ścieków, instalacji i urządzeń, które winna zawierać dokumentacja techniczna podano w punkcie 2.3 i 2.4 PFU.

W szczególności zakres zamówienia obejmuje:

(A) Projektowanie – wykonanie dokumentacji projektowej

1. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca pozyska i zweryfikuje dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia (tzw. dane wyjściowe do projektowania), o ile to będzie niezbędne wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy, a w szczególności Projektu Budowlanego, w tym między innymi:
 - pozyska prawnie zatwierdzoną mapę do celów projektowych dla obszaru objętego Inwestycją,
 - przeprowadzi badania geotechniczne i hydrogeologiczne podłoża gruntowego w zakresie niezbędnym dla prawidłowego zaprojektowania i wykonania Obiektu (przepompowni ścieków i budynku sitopiaskownika),
 - pozyska inne wymagane materiały, ekspertyzy, analizy, opracowania i badania niezbędne

- dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy (w tym dokumentacji projektowej) i późniejszej realizacji robót.
2. Wykonawca opracuje, uzgodni przez Zamawiającego i zatwierdzi przez Inżyniera kontraktu następujące Dokumenty Wykonawcy:
 - koncepcję techniczno – lokalizacyjną dla docelowej rozbudowy i przebudowy oczyszczalni oraz głównej przepompowni ścieków sporządzoną zgodnie z wymaganiami niniejszego PFU oraz SWZ. Koncepcja winna być uzgodniona przez Zamawiającego i zatwierdzona przez Inżyniera przed przystąpieniem do wykonania Projektu Budowlanego,
 - Projekt Budowlany Obiektu opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994, z późniejszymi zmianami oraz z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Poz. 1609 z dnia 18 września 2020 r) wraz ze zmianą (Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. z 2021r. poz. 1169).Projekt ten wymaga uzgodnienia z Zamawiającym i zatwierdzenia przez Inżyniera przed złożeniem wniosku o wydanie pozwolenia na budowę (uzgodnienie to warunkuje wydanie oświadczenia o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane przez Zamawiającego),
 - inne opracowania wymagane dla uzyskania Pozwolenia na Budowę dla Obiektu,
 - Projekty techniczne oraz w niezbędnym zakresie dla celów realizacji Obiektu projektu wykonawcze; projekty te stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa Projektu Budowlanego (projektów technicznych) w poszczególnych branżach; dokumentacja wykonawcza powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego; Projekty wykonawcze powinny jednoznacznie wskazywać zakres podlegający odbiorom. Projekty wykonawcze podlegają uzgodnieniu przez Zamawiającego i zatwierdzeniu przez Inżyniera,
 - przedmiar robót i kosztorys inwestorski, który stanowić będzie podstawę rozliczenia Wykonawcy za wykonane elementy robót.
 3. Wykonawca opracuje i uzgodni przez Zamawiającego i zatwierdzi przez Inżyniera kontraktu pozostałe Dokumenty Wykonawcy obejmujące m.in:
 - projekt organizacji placu budowy,
 - Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobektowych,
 - projekt rozruchu zmodernizowanego Obiektu,
 - instrukcję eksploatacji i utrzymania Obiektu (technologiczną i stanowiskową),
 - sprawozdanie z rozruchu instalacji.
 4. Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do uzgodnienia przez Zamawiającego i zatwierdzenia przez Inżyniera. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o uzgodnieniu przez Zamawiającego i o zatwierdzeniu przez Inżyniera, którzy odmówią odpowiednio uzgodnienia i zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzą, że przedmiotowe Dokumenty Wykonawcy nie spełniają wymagań Kontraktu.
 5. W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, postanowienia i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania,

uruchomienia i przekazania Obiektu do rozruchu i eksploatacji.

6. Zatwierdzenie wszystkich dokumentów przez Inżyniera jest warunkiem koniecznym do realizacji Kontraktu i jednocześnie nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.
7. O ile w wyniku przeprowadzanych prac wstępnych zaistnieje konieczność zmiany wydanych dla przedsięwzięcia decyzji lub uzyskania innych decyzji administracyjnych, ich uzyskanie leży po stronie Wykonawcy i nie może on z tego tytułu zgłaszać roszczeń w stosunku do Zamawiającego.

(B) Roboty budowlane

Wykonawca wykona wszelkie roboty związane z realizacją przedsięwzięcia zgodnie z wykonanym oraz zatwierdzonymi przez Inżyniera i uzgodnionym przez Zamawiającego Projektem Budowlanym oraz projektami technicznymi i wykonawczymi Obiektu. W szczególności należy wykonać co najmniej następujące roboty i obiekty:

1. Prace przygotowawcze i pomocnicze:
 - b) zagospodarowanie terenu budowy, w tym wykonanie zaplecza budowy, tablicy informacyjnej, ogrodzenia, dróg dojazdowych, urządzeń ppoż. i BHP. doprowadzenie mediów niezbędnych na czas budowy,
 - c) wykonanie i montaż tablicy informacyjno – promocyjnej na terenie budowy,
 - d) zapewnienie pełnej obsługi geodezyjnej na etapie wykonawstwa robót i inwentaryzacji powykonawczej.
2. Roboty budowlane i technologiczne, łącznie z kompletną dostawą maszyn i urządzeń, wyposażenia i oprzyrządowania oraz wszystkimi pracami montażowo-instalacyjnymi w zakresie niezbędnym dla osiągnięcia założonych efektów Przedsięwzięcia.
3. Wszystkie inne prace i dostawy niezbędne do zrealizowania kompletnego Obiektu, uzyskania wszelkich wymaganych prawem pozwoleń oraz przekazania go do eksploatacji i użytkowania.

(C) Szkolenie, Rozruch, Próby, Przekazanie do Eksploatacji i Użytkowania

Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego, przeprowadzi rozruch urządzeń, Próby Końcowe (w tym próby przedrozruchowe, próby rozruchowe i ruch próbny) wraz z potwierdzeniem osiągnięcia parametrów określonych w Wykazie Gwarancji (punkt 3.18 PFU). Wykonawca będzie także na żądanie Zamawiającego uczestniczył w Próbach Eksploatacyjnych.

Wykonawca wykona także inne zobowiązania konieczne do Przejęcia Robót od Wykonawcy i przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania.

Wykonawca uzyska również pozytywne opinie stosownych organów administracji państwowej kompetentnych w trybie przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania.

Wykonawca zapewni także kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

(D) Serwis

Wykonawca zapewni dostęp do serwisu Instalacji i wchodzących w jej skład urządzeń w ciągu Okresu Zgłaszania Wad.

Dopełnienie formalności serwisowych z dostawcami urządzeń i podwykonawcami w przedmiotowym zakresie znajduje się po stronie Wykonawcy. Koszty serwisowania urządzeń i Instalacji w Okresie Zgłaszania Wad pokrywa Wykonawca.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zaprojektowanie i wykonanie Robót odpowiadających pod każdym względem wymaganiom Zamawiającego zawartym w niniejszym PFU, zgodnych z najnowszą praktyką inżynierską i prawem polskim.

Wykonawca winien zapoznać się z należytą starannością z treścią SWZ i uzyskać wiarygodne informacje odnośnie każdego i wszystkich warunków i zobowiązań, które w jakikolwiek sposób mogą wpłynąć na wartość czy charakter Oferty lub wykonanie Robót.

Wykonawca akceptuje bez zastrzeżeń czy ograniczeń i w całości treść SWZ obejmującej PFU (Wymagania Zamawiającego) i Warunki Kontraktu,

Wykonawcy zaleca się przeprowadzenie wizji lokalnej i sprawdzenie miejsca Robót oraz jego otoczenia w celu oceny, na własną odpowiedzialność, na własny koszt i ryzyko wszelkich czynników koniecznych do przygotowania oferty i wykonania Kontraktu na Roboty.

Przyjęte rozwiązania techniczne powinny odpowiadać obowiązującym odpowiednim przepisom prawa polskiego na dzień złożenia pozwolenia na budowę.

3.1. Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i formy Dokumentacji Projektowej

3.1.1. Dokumenty Wykonawcy

W ramach realizacji Kontraktu Wykonawca przygotuje i prześle Inżynierowi i Zamawiającemu Dokumenty Wykonawcy obejmujące między innymi:

- szczegółowy program uwzględniający wszystkie fazy projektowania, realizacji Robót i niezbędnych procedur formalnych,
- Plan płatności,
- Plan Zapewnienia Jakości,
- Koncepcję programowo - przestrzenną Obiektu,
- wydane dla inwestycji nowe decyzje administracyjne (w tym decyzję środowiskową, pozwolenie wodnoprawne),
- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- wszelkie inne opracowania, opinie, postanowienia i pozwolenia wymagane dla uzyskania Pozwolenia na Budowę Obiektu,
- niezbędne decyzje administracyjne w tym Pozwolenie na Budowę,
- Dokumentację Wykonawczą (Projekty Wykonawcze) dla celów realizacji Obiektu,
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- Dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobiektowych,
- Projekt rozruchu Instalacji,
- Instrukcję eksploatacji i utrzymania Obiektu (technologiczną i stanowiskową),
- zezwolenie na użytkowanie Obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dokumentacja projektowa winna być opracowana przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia wymagane do projektowania, z odpowiednim doświadczeniem zawodowym. Roboty powinny być zaprojektowane zgodnie z polskim Prawem Budowlanym, odpowiednimi normami oraz praktyką inżynierską. Wszelkie modyfikacje Dokumentów wymagane przez Inżyniera lub Zamawiającego należy zrealizować bez dodatkowych opłat.

Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać naniesione w sposób czytelny wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobiektowych. Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą

inwestycji zgodnie WTWiORB.

Dokumenty Wykonawcy będą opracowane i przekazane Inżynierowi i Zamawiającemu w 4 egz. w sposób następujący:

- a) Wersja papierowa złożona w sposób zgodny z wymogami obowiązującego prawa,
- b) Wersja elektroniczna w formacie zapisu CD-R i DVD:
 - forma zapisu plików: rr.mm.dd (nr części) tytuł pliku.xxx,
 - pliki tekstowe z rozszerzeniem: *.doc,
 - arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem: *.xls,
 - pliki graficzne z rozszerzeniem: *.pdf,
 - pliki kosztorysowe z rozszerzeniem: *.pdf.

3.1.2. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i WTWiORB

Dokumentacja Projektowa opracowana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego wraz PFU stanowią część kontraktu a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) Program funkcjonalno - użytkowy,
- 2) Dokumentacja projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach kontraktowych a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności budzących wątpliwości, opis wymiarów podany na piśmie jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją projektową i ST.

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

W przypadku gdy, materiały lub urządzenia, nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały i urządzenia będą niezwłocznie zastąpione innymi, a elementy Robót rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

3.1.3. Zakres i forma dokumentacji projektowej

Zakres dokumentacji projektowej obejmuje:

- przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Koźlicach,
- przebudowę i rozbudowę przepompowni ścieków w Gaworzycach,
- likwidację oczyszczalni ścieków w Dalkowie z rozwiązaniem pozwalającym na docelowe przetłoczenie ścieków do zbiorczego systemu oczyszczania ścieków w Gaworzycach/Koźlicach (nie obejmuje rurociągów tłocznych pomiędzy miejscowościami).

Forma Dokumentacji Projektowej muszą spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r. poz. 1609) wraz ze zmianą (Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. z 2021r. poz. 1169).

Rozwiązania projektowe będą spełniać szczegółowo i kompletnie wymogi:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie sposobu ustalania

wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz. U. 03.164.1588),

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 98.126.839),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 03.121.1139),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 03.121.1137),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód,
- innych, których zastosowanie jest jednoznaczne ze względu na ostateczny zakres prac projektowych.

Dokumentacja projektowa będzie przekazywana Inżynierowi wraz z uzgodnieniem z Zamawiającym, do zatwierdzenia w następujących etapach:

- Etap I – Koncepcja programowo-przestrzenna przed przystąpieniem do opracowania Projektu Budowlanego,
- Etap II – Projekt Budowlany, w celu złożenia wniosku o pozwolenie na budowę,
- Etap III – Projekty Techniczne, Projekty Wykonawcze w branżach, w celu wydania przez Inżyniera decyzji o rozpoczęciu Robót.

Projekt wykonawczy musi jednoznacznie wskazywać i rozstrzygać zakres robót we wszystkich branżach związanych z realizacją elementów/obiektów wymienionych w Harmonogramie rzeczowo – finansowym (będący załącznikiem do Kontraktu), stanowiący o wykonaniu danego elementu i możliwości dokonania za niego zapłaty.

Rysunki robocze i obliczenia

Na życzenie Inżyniera lub Zamawiającego Wykonawca przygotowuje i przedłoży wszystkie rysunki robocze (budowlane oraz wykonawcze) i obliczenia wraz ze szczegółami dotyczącymi konstrukcji i wykończenia Robót. Ogólnie wszystkie obliczenia zostaną wykonane zgodnie z normą PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Rysunki będą wykonane zgodnie z polskimi normami, a mianowicie:

- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-/B-01042 Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje.
- PN-EN ISO 7519 Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Ogólne zasady przedstawienia na rysunkach zestawieniowych.
- PN-ISO 4172 Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Rysunki do montażu konstrukcji prefabrykowanych.
- PN-ISO 7437 Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Ogólne zasady wykonywania rysunków roboczych prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych.
- PN-ISO 8560 Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Przedstawienie modularnych wymiarów linii i siatek.

Projekty rurociągów

Rurociągi powinny być zaprojektowane i odpowiadać wymogom normy „PN-EN 1295 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia”, a projekt powinien zawierać między innymi:

- obliczenia hydrauliczne wraz z określeniem ciśnień próbnych,
- plany sytuacyjne,
- profile rurociągów,
- rysunki i schematy przedstawiające całość orurowania, kształtki i osprzęt, szczegóły komór i wykopów oraz bloki oporowe,
- w razie takiej potrzeby - rysunki konstrukcyjne i obliczenia bloków oporowych rurociągów,
- w razie takiej potrzeby - rysunki, obliczenia i opis metod wszystkich przejść przez drogi, oraz połączenia z istniejącymi rurociągami,

– zagospodarowanie terenu, infrastrukturę techniczną liniową, ukształtowanie terenu oraz wszystkie roboty związane z pracami porządkowymi po zakończeniu budowy.

Projekty obiektów budowlanych i konstrukcji

Wykonawca przygotuje i przedłoży wszystkie projekty (budowlane, wykonawcze) oraz obliczenia wraz ze szczegółami dotyczącymi konstrukcji i wykończenia Robót. Powyższe projekty składać się będą z następujących tematów i pozycji:

- niezbędne rysunki złożeniowe, zestawieniowe, gabarytowe, kompletne i zwymiarowane, dla budynków, zbiorników, konstrukcji inżynierskich oraz instalacji i związanego z tym wyposażenia,
- niezbędne obliczenia konstrukcyjne i schematy rysunkowe łącznie z rozwiązaniem projektowym fundamentów i ich posadowień,
- niezbędne rysunki elementów konstrukcyjnych oraz szczegóły elementów żelbetowych i murowanych, drewnianych wraz z wykończeniem,
- niezbędne rysunki zbrojenia,
- niezbędne rysunki montażowe wszystkich prefabrykowanych konstrukcji: stalowych, drewnianych, żelbetowych i ceramicznych. Rysunki elementów i szczegóły ich połączeń,
- niezbędne rysunki dla robót konstrukcyjnych i wykończeniowych (rzuty, przekroje, widoki, itd.) oraz połączeń i wykończeń, szczegółów architektonicznych,
- niezbędne szczegóły projektu powłok zabezpieczających,
- niezbędne rysunki szczegółowe dróg łącznie z krawężnikami i odwodnieniem,
- zagospodarowanie terenu, odwodnienie, roboty ziemne oraz pomocnicze,
- opisy techniczne.

Spis rysunków

W każdym tomie dokumentacji projektowej przekazany do uzgodnienia Zamawiającemu i zatwierdzenia Inżynierowi winien znajdować się spis rysunków.

Rysunki i obliczenia, które powinien sporządzić Wykonawca, będą wykonane i przekazane zgodnie z wymaganiami podanymi niżej. Rysunki wszystkich elementów konstrukcyjnych powinny być czytelne i kompletne. Zastosowana skala zależeć będzie od rodzaju rysunku i/lub przedstawianych szczegółów.

Zaleca się stosowanie następujących skali:

- plany rurociągów – 1:500
- profile rurociągów – skala pozioma 5 do 10 razy mniejsza niż skala pionowa
- plany terenu, schematy – 1:500
- plany ogólne – 1:50 i/lub 1:100
- szczegóły – 1:25 do 1:5

Początek prac dotyczący jakiegokolwiek części robót budowlanych będzie dozwolony jedynie po zatwierdzeniu przez Inżyniera i uzgodnieniu przez Zamawiającego Dokumentacji Wykonawczej.

Zatwierdzenie przez Inżyniera jakichkolwiek Dokumentów Wykonawcy nie będzie zwalniać Wykonawcy z jego obowiązków wykonania Robót zgodnie z Kontraktem.

Wszystkie modyfikacje wymagane przez Inżyniera i Zamawiającego będą wykonywane bez dodatkowej opłaty.

3.2. Wymagania dotyczące terenu budowy

3.2.1. Teren Budowy

Budowa będzie realizowana na terenie istniejącej oczyszczalni. Wykonawca uzyska wszelkie informacje o dostępie do Terenu Budowy i trasach dostępu oraz że zaprojektuje Roboty i ich realizację według pozyskanych informacji.

Roboty wykonywane będą na obiektach funkcjonujących (czynnych) oczyszczalni oraz przepompowni ścieków.

Wszystkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi muszą uzyskać zgodę Użytkownika. W tym celu Wykonawca będzie występował na piśmie do Zamawiającego i Inżyniera. Pisma te powinny być przedłożone Zamawiającemu i Inżynierowi, co najmniej 5 dni roboczych przed planowanym terminem robót. Do robót można będzie przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Użytkownika oraz Inżyniera i po uzgodnieniu terminu ich realizacji.

3.2.2. Usytuowanie Placu Budowy

Plac Budowy znajdować się będzie terenie oczyszczalni ścieków w Koźlicach i przepompowni ścieków w Gaworzycach. Wykonawca wydzieli – po uzgodnieniu z Zamawiającym przy udziale Inżyniera – teren niezbędny do realizacji Robót objętych Kontraktem.

Dojazd do placu budowy będzie zapewniony z istniejących wewnętrznych dróg na terenie oczyszczalni.

Zamawiający w terminie określonym w warunkach Kontraktowych przekaze Wykonawcy Teren Budowy oraz pełnomocnictwo do wystąpienia i odbioru Dziennika Budowy.

3.2.3. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy (Plac budowy).

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

3.2.4. Urządzenia Terenu Budowy

Wykonawca prowadzić będzie Roboty na terenie przez niego zabezpieczonym, oświetlonym i oznaczonym zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa.

Wykonawca zorganizuje swoje biuro w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Biuro Wykonawcy nie zostanie zlikwidowane, dopóki Świadcstwo Przejęcia Robót nie zostanie wydane przez Inżyniera.

Wykonawca wykona i zapewni funkcjonowanie systemu zasilania w wodę i odprowadzania ścieków na potrzeby Robót oraz biura Wykonawcy. Wszystkie opłaty za pobór wody i odprowadzenie ścieków na potrzeby funkcjonowania placu budowy poniesie Wykonawca. Wszystkie instalacje tymczasowe związane z dostawą wody i odprowadzaniem ścieków zostaną usunięte po wydaniu przez Inżyniera Świadcstwa Przejęcia Robót.

Wykonawca wykona i zapewni funkcjonowanie systemu zasilania w energię elektryczną dla potrzeb prac budowlanych oraz do tymczasowego biura Wykonawcy. Wszystkie opłaty za pobór (zużycie) energii elektrycznej na potrzeby budowy poniesie Wykonawca. Wszystkie instalacje elektryczne związane z dostawą energii elektrycznej do Placu Budowy zostaną usunięte po wydaniu przez Inżyniera Świadcstwa Przejęcia Robót. Wykonawca wykona i zapewni funkcjonowanie linii telefonicznej w swoim biurze na Placu Budowy. Wszystkie opłaty związane z funkcjonowaniem linii poniesie Wykonawca.

Wykonawca odpowiada za zapewnienie niezbędnego dostępu do Placu Budowy. Wykonawca zadba o to, by nie spowodować zniszczeń dróg przez pojazdy gąsienicowe i inne używane na potrzeby budowy. Ewentualne uszkodzenia będą naprawiane na koszt Wykonawcy. Wszelkie drogi wjazdowe będą utrzymywane w czystości i wolne od przeszkód.

Przed przystąpieniem do Robót (w ciągu 7 dni od daty wyznaczenia Daty Rozpoczęcia robót) Wykonawca winien dostarczyć do zatwierdzenia przez Inżyniera po uprzednim uzgodnieniu przez Zamawiającego projekt zagospodarowania Placu Budowy obejmujący:

- biura budowy Wykonawcy,
- magazyny i miejsca składowania materiałów,
- miejsca postojowe sprzętu,

- inne tymczasowe obiekty zaplecza budowy niezbędne do realizacji Robót.

3.2.5. Tablica informacyjna

Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej, zawierającej:

- określenie rodzaju robót budowlanych oraz adres prowadzenia tych robót,
- numer pozwolenia na budowę oraz nazwę, adres i numer telefonu właściwego organu nadzoru budowlanego,
- imię i nazwisko lub nazwę (firmę), adres oraz numer telefonu Inwestora,
- imię i nazwisko lub nazwę (firmę), adres i numer telefonu Wykonawcy lub wykonawców robót budowlanych,
- imiona, nazwiska, adresy i numery telefonów:
- kierownika budowy,
- kierowników robót,
- inspektora nadzoru inwestorskiego,
- projektantów,
- numery telefonów alarmowych policji, straży pożarnej, pogotowia,
- numer telefonu okręgowego inspektora pracy.

3.2.6. Tablica informacyjno – promocyjna

Wykonawca w ramach ceny kontraktowej w terminie do 2 tygodni po przejęciu Terenu Budowy dostarczy i zamontuje na Terenie Budowy tablicę informacyjno – promocyjną właściwą dla realizacji robót współfinansowanych przez Unię Europejską i będzie ją utrzymywał przez cały okres realizacji Projektu.

Miejsce montażu tablicy Wykonawca uzgodni z Inżynierem oraz Zamawiającym.

3.2.7. Utrzymanie Terenu Budowy w trakcie Robót

Roboty wykonywane będą w obiektach funkcjonującej oczyszczalni ścieków oraz głównej przepompowni ścieków.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania istniejącego ruchu publicznego w sąsiedztwie Terenu Budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót, w szczególności dojazdu taboru asenizacyjnego do zlewni ścieków dowożonych oraz dojazdu do budynku hali krat.

W czasie wykonywania Robót, Wykonawca zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

3.2.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca będzie w pełni stosować odpowiednie przepisy BHP w okresie wykonywania Kontraktu.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za bezpieczne wykonanie Robót. Wykonawca zapewni, że wszystkie czynności wykonywane będą bezpiecznie, a osoby odpowiedzialne za BHP wykonają pracę prawidłowo. Żadne roboty nie zostaną odebrane o ile Inżynier przedstawi zastrzeżenia do systemu BHP.

Wykonawca zapewni wszelkie niezbędne środki medyczne, higieny osobistej na poziomie, co najmniej w zakresie określonym przez odpowiednie przepisy. Wysoki standard higieny i czystości musi być zapewniony przez cały czas trwania Robót.

Wykonawca powiadomi Inżyniera i Zamawiającego o jakichkolwiek wypadkach czy obrażeniach powstałych w trakcie prowadzonych Robót w granicach Placu Budowy, lub w powiązaniu z realizacją przedsięwzięcia nie później niż 24 godziny od zaistnienia zdarzenia.

Wykonawca udokumentuje każdy wypadek zgodnie z obowiązującym prawem.

Wykonawca winien przedsięwziąć wszelkie środki, aby zabezpieczyć Roboty przed pożarem przy użyciu odpowiedniego sprzętu ppoż. oraz poprzez wyznaczenie dróg ewakuacyjnych dla osób przebywających na Placu Budowy.

3.2.9. Zgodność z prawem

Roboty należy prowadzić zgodnie z polskim prawem.

Wykonawca zapozna się z odpowiednimi uregulowaniami prawnymi, ustawami i przepisami obowiązującymi w Polsce, jak również z normami polskimi, które w jakikolwiek sposób odnoszą się do Robót lub działań podejmowanych w ramach tego Kontraktu. W przypadku braku polskich norm w danej dziedzinie należy stosować się do odpowiednich norm europejskich.

Niezależnie od wyżej wymienionych regulacji prawnych Wykonawca powinien postępować zgodnie z następującymi polskimi regulacjami prawnymi:

- ustawa Prawo budowlane,
- ustawa Prawo geologiczne i górnicze,
- Ustawa o odpadach,
- ustawa Prawo wodne,
- ustawa Prawo ochrony środowiska,
- ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne,
- Kodeks pracy,
- przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy ppoż.
- inne obowiązujące przepisy prawa polskiego i UE.

Wszelkie Dostawy, Materiały jak również jakość ich wykonania powinny być zgodne z polskim Prawem Budowlanym, „Specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” oraz wymaganiami Polskich Norm lub odpowiednich norm europejskich lub, jeśli nie ma odpowiednich norm, z najlepszą praktyką. Szczegółową listę polskich norm można uzyskać w Instytucie Norm Polskich. Jest ona również opublikowana na stronie internetowej: www.pkn.pl w wersji polskiej i angielskiej. Lista podstawowych przepisów prawnych i polskich norm znajduje się w Części II niniejszego opracowania.

3.2.10. Zagospodarowanie odpadów

Powstałe na placu budowy odpady, w tym odpady z rozbiórek, zagospodarowuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie obowiązujących w tym zakresie przepisów prawa (Ustawa o odpadach). Wymagane w tym zakresie dokumenty Wykonawca przedkłada do zatwierdzenia Inżynierowi.

Zdemontowane urządzenia i elementy instalacji Wykonawca przekazuje Zamawiającemu.

Wykonawca jest posiadaczem i wytwórcą wszystkich odpadów powstałych w wyniku prowadzenia prac, w tym odpadów niebezpiecznych.

Wszelkie materiały z rozbiórki (nie nadające się do wbudowania lub ich nadmiar) oraz inne odpady Wykonawca usunie z Terenu Budowy i wywiezie na odpowiednie składowisko przeznaczone do składowania odpadów lub prześle wyspecjalizowanym firmom zajmującym się przerobem lub utylizacją odpadów.

Wykonawca we własnym zakresie znajdzie składowisko dla materiałów uzyskanych z rozbiórek oraz innych odpadów. Odpady przeznaczone do utylizacji Wykonawca może kierować tylko na wysypiska, które mają odpowiednie pozwolenia na tego rodzaju działalność, wydane przez odpowiednie instytucje lokalne.

Po stronie Wykonawcy leży zawarcie umów w zakresie składowania, przerobu lub utylizacji materiałów z rozbiórek oraz innych odpadów.

Koszty związane z wywozem (załadunkiem, transportem, rozładunkiem), unieszkodliwianiem lub odzyskiem odpadów zostaną ujęte przez Wykonawcę w Cenie Kontraktowej.

Ewentualny zysk ze sprzedaży materiałów pochodzących z rozbiórki należy do Wykonawcy i należy uwzględnić w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca prześle przy odbiorze końcowym Zamawiającemu dowody zaświadczające o zagospodarowaniu odpadów zgodnie z ustawą. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań w tym względzie nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca ma obowiązek stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie nakazy i zakazy oraz ustalenia zawarte w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia.

3.2.11. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia Robót, wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz warunki określone w wydanych dla inwestycji decyzjach administracyjnych, w tym decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia. W okresie trwania budowy i wykańczania Robót, Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska, na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn, powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

3.2.12. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem, wywołanym jako rezultat Robót albo przez personel Wykonawcy.

3.2.13. 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. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały wydane świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwości na środowisko.

3.2.14. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielem tych urządzeń, potwierdzenie informacji, dostarczanych mu przez Zamawiającego w planie ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swym harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie zabezpieczenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i Zamawiającego oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez jego działania, uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych.

3.2.15. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś, przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia władz na przewóz nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków.

3.2.16. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót, od daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia robót przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być potwierdzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy, były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

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

3.2.17. 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 odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych, odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń i metod. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonych lub zaakceptowanych przez Inżyniera.

3.2.18. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera.

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

3.2.19. Wykopaliska

Wykonawca, o ile zajdzie taka konieczność lub wynika to z uzgodnień zapewni nadzór archeologiczny nad prowadzonymi robotami. O wszelkich wykopaliskach (monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym) odkrytych na terenie budowy, Wykonawca zobowiązany jest powiadomić nadzór archeologiczny, Inżyniera oraz Zamawiającego i postępować dalej zgodnie z ich poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót. Koszty nadzoru archeologicznego ponosi Zamawiający.

3.2.20. Ubezpieczenie i gwarancje

Wykonawca ma obowiązek uzyskania wszystkich wymaganych Warunkami Kontraktu gwarancji oraz poniesienia wszelkich kosztów związanych z ubezpieczeniami wymaganymi Warunkami Kontraktu.

3.2.21. Zaplecze Budowy Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek urządzenia, eksploatacji i likwidacji Zaplecza Budowy.

3.2.22. Nadzór autorski na Terenie Budowy

Wykonawca w ramach niniejszego Kontraktu zapewni nadzór autorski Projektanta na Terenie Budowy. Nadzór autorski będzie trwał od dnia rozpoczęcia robót do dnia wystawienia przez Inżyniera Świadczenia Przejęcia. Koszty nadzoru autorskiego pokryje Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej.

Pobyt Projektanta na Terenie Budowy obejmuje wszystkie uzasadnione wezwania na Teren Budowy we wszystkich branżach przez cały okres trwania nadzoru autorskiego, przy czym nie rzadziej niż raz na dwa tygodnie.

Nadzór autorski obejmuje również uczestnictwo w naradach inicjowanych przez Zamawiającego, Inżyniera i Wykonawców robót. Terminy pobytu na placu budowy oraz narad każdorazowo wskaże Zamawiający lub Inżynier.

3.3. Wymagania dotyczące materiałów

3.3.1. Źródła szukania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie

świadczenia badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WTWiORB w czasie realizacji robót.

3.3.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i wszelkie inne koszty związane z dostarczeniem materiałów dla Robót.

Humus i nadkład, czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskiwania piasku i żwiru, będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu, przy zakończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadził w obrębie Terenu Budowy żadnych wykopów, poza tymi które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

3.3.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałowe mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami.

Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

3.3.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

3.3.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

3.4. Wymagania dotyczące używanego sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w WTWiORB; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

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

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

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.5. Wymagania dotyczące transportu

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 Dokumentacji Projektowej, WTWiORB 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 będzie na bieżąco usuwać, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

3.6. Podstawowe wymagania dotyczące wykonywania robót

3.6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami WTWiORB, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczeniu wysokości wszelkich elementów robót, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, zostaną poprawione przez Wykonawcę na jego koszt.

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

3.6.2. Szczegółowe warunki

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Zamawiającego i Inżyniera metodologię robót uwzględniającą konieczność zachowania ciągłości pracy oczyszczalni ścieków w trakcie ich wykonywania.

Wszystkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi muszą uzyskać zgodę Zamawiającego i Inżyniera. W tym celu Wykonawca będzie występował na piśmie do Zamawiającego. Pisma te powinny być przedłożone Zamawiającego, co najmniej 5 dni roboczych przed planowanym terminem robót. Do robót można będzie przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego i po uzgodnieniu terminu ich realizacji.

3.6.3. Polecenia Inżyniera - Inspektora nadzoru

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

3.7. Kontrola jakości robót

3.7.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy przedstawienie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym przedstawi zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, WTWIORB i ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
 - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
 - organizację ruchu na terenie budowy wraz z oznakowaniem,
 - sposób zapewnienia 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 i sterowania jakością robót,
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
 - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzeń pomiarowo-kontrolnych,
 - rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
 - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
 - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
 - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

3.7.2. Zasady kontroli jakości Robót

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

robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. W tym celu Wykonawca zapewni m.in. odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i WTWiORB.

Minimalne badania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. Wykonawca przedstawi Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

3.7.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być, z jednakowym prawdopodobieństwem, wytypowane do badań. Inżynier może polecić przeprowadzenie dodatkowych badań, tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości. Koszty tych badań ponosi Wykonawca, tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym wypadku, koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do próbek dostarcza Wykonawca.

3.7.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z normami. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w WTWiORB, stosować należy wytyczne krajowe albo inne procedury. Przed przystąpieniem do badań i pomiarów, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inżyniera.

3.7.5. Raport z badań

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

3.7.6. Badania dokonywane przez Inżyniera

1. Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.
2. Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami WTWiORB na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.
3. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i WTWiORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych i dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

3.7.7. Certyfikaty i deklaracje jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały, które posiadają:

- 1) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- 2) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których są wymagane ww. dokumenty przez ST, każda partia materiałów będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby, wynikami wykonanych przez niego badań.

Materiały posiadające ww. dokumenty, a urządzenia –ważną legalizację, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli stwierdzona zostanie niezgodność ich właściwości z ST, materiały takie lub urządzenia, zostaną odrzucone.

3.8. Dokumenty Budowy

Wykonawca powinien uzyskać i przechowywać na Placu Budowy Dziennik Budowy. Podczas prowadzenia Robót na Placu Budowy oprócz Dziennika Budowy powinny znajdować się następujące dokumenty: Pozwolenie(a) na Budowę, Projekt Budowlany, Dokumentacja Wykonawcza, protokół przekazania Placu Budowy, notatki ze spotkań organizacyjnych, instrukcje i notatki Inżyniera oraz inne dokumenty zgodnie z wymaganiami Inżyniera.

3.8.1. Dziennik Budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym, obowiązującym Wykonawcę i Zamawiającego w okresie od przekazania terenu Budowy, do momentu oddania obiektu do użytkowania. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Wykonawcy.

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

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

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty, będą oznaczone kolejnymi numerami załącznika i opatrzone datą oraz podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania terenu budowy,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera oraz Inspektorów Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,

- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegającym ograniczeniom lub szczególnym wymaganiom, w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych), dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania i zabezpieczania robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy, będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy, Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

3.8.2. Księga Obmiaru

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz możliwości uzyskania płatności jedynie za skończone elementy robót i dostaw (elementy ustalone w ofercie Wykonawcy) nie przewiduje się prowadzenie Księgi Obmiaru.

3.8.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, receptury robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy, będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie jakości robot. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robot. Winny być udostępniane na każde życzenie Inżyniera.

3.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 3.8.1.-3.8.3 następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokół przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy,
- d) protokoły robót zanikowych i ulegających zakryciu,
- e) protokół odbioru częściowego,
- f) protokoły końcowego odbioru technicznego,
- g) protokoły z porad i ustaleń,
- h) korespondencję na budowie,

3.8.5. Przechowywanie dokumentów

Dokumenty powinny być trzymane na Placu Budowy i powinny być odpowiednio zabezpieczone i strzeżone. Wszystkie dokumenty dotyczące Placu Budowy powinny być zawsze dostępne dla Inżyniera i Zamawiającego oraz jednostek nadzoru budowlanego i kontroli.

Dodatkowo Wykonawca powinien uzyskać i trzymać na Placu Budowy przynajmniej po jednym egzemplarzu obowiązujących polskich norm, wspomnianych w Wymaganiach Zamawiającego lub odpowiednich norm europejskich. Dodatkowo Wykonawca powinien przechowywać na Placu Budowy kopie norm dotyczących

dostarczonych materiałów oraz certyfikaty i dopuszczenia.

Normy mające zastosowanie do dostarczanych materiałów i prowadzonych Robót oraz wymagane przez Inżyniera winien skompletować Wykonawca. Jeden komplet norm Wykonawca winien przekazać Inżynierowi, a drugi posiadać u siebie przez cały czas trwania Kontraktu.

3.9. Wymagania dotyczące robót architektonicznych, konstrukcyjnych i budowlanych, sanitarnych, technologicznych, elektrycznych i AKPIA, innych

3.9.1. Architektura i konstrukcja

Podłogi, ściany i dachy muszą spełniać wymogi norm w zakresie ochrony cieplnej budynków. Kolorystykę wewnętrzną pomieszczeń i zewnętrzną budynku i budowli należy uzgodnić z Inżynierem i Zamawiającym. Szczegółowe wymagania określono w WTWIORB - ST – 04.00 Roboty budowlane – wykończeniowe.

Stalowe elementy konstrukcyjne winny być wykonane ze stali nie gorszej niż 1.4406 lub w szczególnych wypadkach opisanych w niniejszym PFU zabezpieczone antykorozyjnie preparatami posiadającymi atesty i dopuszczenia do stosowania w tego typu obiektach.

Izolacyjność dźwiękochłonna przegród winna zapewnić spełnienie wymogu poziomu hałasu na granicy działki zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Szczegółowe wymagania określono w WTWIORB:

- Roboty betonowe i żelbetowe,
- Roboty budowlane – konstrukcyjne.

3.9.2. Fundamenty i posadowienie Urządzeń

Wykonawca, w oparciu o zatwierdzoną Dokumentację Projektową wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia ruraru, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność – rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych. Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej, by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej dopiero po uruchomieniu Urządzenia przez Inżyniera i jego skontrolowaniu pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.

Szczegółowe wymagania określono w WTWIORB:

- Roboty betonowe i żelbetowe,
- Roboty budowlane – konstrukcyjne,
- Zakup i montaż urządzeń.

3.9.3. Ustawienie 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.

Szczegółowe wymagania określono w WTWiORB:

- Roboty betonowe i żelbetowe,
- Roboty budowlane – konstrukcyjne,
- Zakup i montaż urządzeń.

3.9.4. Instalacje sanitarne, technologiczne i sieci zewnętrzne

Instalacje sanitarne i technologiczne oraz sieci zewnętrzne stanowiące wyposażenie obiektu będą wykonane w celu zapewnienia odpowiedniej obsługi Obiektu i muszą spełniać wszelkie wymagania w zakresie włączenia, przyłączenia i odprowadzenia mediów.

Szczegółowe wymagania zawiera WTWiORB Instalacje wodno – kanalizacyjne, wentylacyjne i centralnego ogrzewania.

3.9.5. Instalacja wentylacji

Pomieszczenia budynku oraz komory czerpne przepompowni ścieków i inne zamknięte komory na oczyszczalni ścieków winny być wyposażone w instalację wentylacji grawitacyjnej oraz mechanicznej, dostosowanej do ich kubatury i funkcji. Pomieszczenia narażone na działanie szkodliwych substancji chemicznych – winny również posiadać wentylację awaryjną, zgodną z obowiązującymi przepisami.

W pomieszczeniach dla przygotowywania i dozowania środków chemicznych winny znajdować się odciągi miejscowe powietrza.

Przewody wentylacyjne winny być wykonane z PVC lub stali nierdzewnej min. 1.4406.

Szczegółowe wymagania zawiera WTWiORB Instalacje wodno – kanalizacyjne, wentylacyjne i centralnego ogrzewania.

3.9.6. Instalacja ogrzewania

Przewiduje się wykonanie elektryczne ogrzewania pomieszczeń budynku zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym. Szczegółowe wymagania zawiera WTWiORB Instalacje wodno – kanalizacyjne, wentylacyjne i centralnego ogrzewania.

3.9.7. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne

Przewiduje się wykonanie instalacji wodociągowej do wszystkich urządzeń technologicznych wymagających zasilania w wodę, a także do celów sanitarnych.

Odpowiednio należy wykonać instalację kanalizacyjną.

Szczegółowe wymagania zawiera WTWiORB Instalacje wodno – kanalizacyjne, wentylacyjne i centralnego

ogrzewania.

3.9.8. Wymagania dotyczące instalacji energetycznych, elektrycznych i AKPiA

Przedmiotem zamówienia są roboty budowlano-montażowe obejmujące:

- dostosowanie układu zasilania i montaż agregatu prądotwórczego z układem SZR,
- rozdzielnica główna i rozdzielnice technologiczne,
- szafy zasilająco – sterownicze autonomiczne (szafa producenta urządzeń) z panelem operatorskim i wizualizacją pracy obiektów,
- skrzynki przyłączeniowe i sterowania lokalnego,
- wykonanie instalacji AKPiA w obiektach,
- wyposażenie budynków w instalacje oświetlenia ogólnego i awaryjnego,
- instalację siłową, zasilania urządzeń technologicznych, gniazd wtykowych 1 i 3 fazowych,
- instalację wyrównawczą w obiektach będących przedmiotem zamówienia,
- ochronę od porażeń, odgromową i przepięciową,
- rozbudowę oświetlenia terenu oczyszczalni,
- monitoring i wizualizacja pracy obiektu.

Należy wykonać zasilanie szaf zasilająco-sterowniczych z rozdzielni głównej. Ponadto do szaf należy doprowadzić kabel transmisji danych miedziany/światłowodowy służący do przesyłania sygnałów do systemu wizualizacji i sterowania.

Węzeł technologiczny należy wyposażyć w aparaturę kontrolno - pomiarową zgodnie z wymaganiami niniejszego PFU oraz inną, umożliwiającą automatyczną pracę modernizowanych oraz nowych obiektów i urządzeń.

Szczegółowe wymagania zawiera WTWiORB Roboty elektryczne.

3.9.8.1. Sieć kabli zasilających n/n.

Zasilanie obiektów będących przedmiotem zamówienia należy wykonać za pośrednictwem kabli niskiego napięcia, napięciem 0,4kV wyprowadzonych z rozdzielni głównej/technologicznej. Zasilanie należy wykonać ze szczególnym uwzględnieniem możliwości wyłączenia zasilania budynku (dla celów ppoż.). Wyłączenie instalacji i urządzeń w jednym pomieszczeniu lub obiekcie nie może przerwać (automatycznej) pracy innych obiektów.

3.9.8.2. Instalacje teletechniczne

Należy zaprojektować sieć połączeń pomiędzy szafą zasilająco – sterującą a wszystkimi technologicznymi urządzeniami i obiektami oczyszczalni. System powinien być wykonany na potrzeby wizualizacji, sterowania i pomiarów. Szczegółowe wymagania zawiera WTWiORB Roboty elektryczne.

3.9.8.3. Sterowanie, wizualizacja procesu technologicznego i monitoring obiektu

Aplikację SCADA oczyszczalni należy rozbudować o możliwość monitoringu i sterowania, alarmowania, archiwizacji, raportowania procesów projektowanej instalacji.

Ponadto należy wyposażyć obiekt w system alarmowy ostrzegający przed przekroczeniem dozwolonych poziomów stężenia gazów w pomieszczeniach i obiektach technologicznych.

System AKPiA winien realizować między innymi następujące funkcje:

- pomiar parametrów procesu (przepływy, poziomy, ciśnienia itp.),
- pomiar zużycia energii elektrycznej,

Sygnalizacja stanu pracy i stanów awaryjnych:

- stany pracy normalnej głównych urządzeń,

- stany awaryjne głównych urządzeń,
- stany awaryjne w zakresie dostawy mediów (brak przepływu, brak ciśnienia, brak napięcia),
- stany awaryjne napędów,
- stany postoju (odstawienia) poszczególnych urządzeń,
- przekroczenia parametrów nominalnych pracy,
- licznik czasu pracy pomp, urządzeń.

Sterowanie i regulacja:

Po ręcznym uruchomieniu, wszystkie urządzenia technologiczne Instalacji powinny pracować automatycznie. Załączanie, wyłączanie, ustawianie położenia pośrednich powinno się odbywać automatycznie na podstawie pomiarów poszczególnych parametrów procesu i stanów urządzeń. Należy zapewnić ręczne sterowanie oraz nastawianie parametrów pracy poprzez ekran dotykowy zamontowany w szafie zasilająco - sterowniczej.

Wizualizacja:

Wszystkie parametry procesu, stany urządzeń winny być możliwe do podglądu na ekranie graficznym (dotykowym) zainstalowanym w szafie zasilająco – sterowniczej. Należy zastosować skuteczny układ zabezpieczający instalację systemu AKPiA przed wyładowaniami atmosferycznymi oraz systemy podtrzymania zasilania UPS, zapewniający działanie przez minimum 1 godzinę po zaniku napięcia (zasilacze buforowe).

Szafę sterowniczą należy wyposażać w sterownik programowalny, do którego należy doprowadzić sygnały z urządzeń pomiarowych koniecznych do uruchomienia automatycznej pracy wszystkich urządzeń technologicznych.

Zastosować sterownik w wykonaniu modułowym, gwarantujący możliwość wymiany dowolnego modułu sterownika. Należy dostarczyć pełną dokumentację DTR oraz instrukcję obsługi i programowania aplikacji i wizualizacji (budowa okien, tworzenie wykresów), sterowników, switch'ów oraz innych elementów sieci, napisanych w języku polskim, z pełnymi prawami autorskimi do przetwarzania danych związanych z eksploatacją obiektów. Do programów należy dostarczyć instrukcje w języku polskim.

Szczegółowe wymagania zawiera WTWiORB Roboty elektryczne.

Przyrządy pomiarowe:

Przyrządy pomiarowe, powinny się charakteryzować dużą dokładnością i niezawodnością działania w jak najdłuższym przedziale czasu. Czujniki (sondy) powinny być montowane w aparaturze specjalnie przeznaczonej do tego celu, umieszczonej w łatwo dostępnych miejscach. Powinna istnieć możliwość łatwej ich konserwacji lub wymiany. Przyrządy należy instalować wraz ze wszystkimi zalecanymi przez producentów układami kompensacyjnymi (sondami) jak np. kompensacja od temperatury. Kompletny zestaw zastosowanych maszyn i urządzeń powinien zapewnić przekaz sygnałów z przetworników urządzeń pomiarowych do centralnego sterownika umożliwiających ich sterowanie, wizualizację lub awaryjne wyłączenie.

3.9.8.4. Instalacje odgromowe i przepięciowe

Należy zaprojektować instalację odgromową budynków. Wykonać pełny system zabezpieczeń przeciwprzepięciowych.

3.9.8.5. Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu z istniejące, dostosować instalację do ewentualnego zwiększenia mocy przyłączeniowej.

Szczegółowe wymagania zawiera WTWiORB Roboty elektryczne.

3.9.8.6. Rezerwowe źródło zasilania- agregat prądotwórczy

Zasilanie rezerwowe oczyszczalni - agregat prądotwórczy stacjonarny pracujący w układzie automatycznego załączania.

3.10. Wymagania dotyczące wykończenia Obiektu

3.10.1. Elewacje

Należy wykonać elewację budynku techniczno – socjalnego w wykonaniu zgodnym z PFU i kolorystyce uzgodnionej z Zamawiającym, dostosowanej do pozostałych obiektów. Elewacja całego budynku musi być ujednolicona kolorystycznie i materiałowo.

Szczegółowe warunki wykonania opisano w punkcie 2.4.2 i WTWiORB Roboty budowlane - wykończeniowe.

3.10.2. Posadzki

Szczegółowe warunki wykonania opisano w punkcie 2.4.2 i WTWiORB Roboty budowlane - wykończeniowe.

3.10.3. Wykończenie ścian

Szczegółowe warunki wykonania opisano w punkcie 2.4.2 i WTWiORB Roboty budowlane - wykończeniowe.

3.10.4. Kolorystyka wewnętrzna

Kolorystyka wewnątrz zostanie uzgodniona z Zamawiającym na etapie projektowania.

Szczegółowe warunki wykonania opisano w punkcie 2.4.2 i WTWiORB Roboty budowlane - wykończeniowe.

3.10.5. Stolarka oraz ślusarka okienna i drzwiowa

Szczegółowe warunki wykonania opisano w punkcie 2.4.2 i WTWiORB Roboty budowlane - wykończeniowe.

3.10.6. Pomosty, schody, balustrady, poręcze

Pomosty technologiczne - krata WEMA stal 1.4406 lub poliestrowa.

Balustrady i poręcze - ze stali 1.4406 - szczegółowe warunki wykonania opisano w WTWiORB Konstrukcje stalowe i montaż elementów stalowych.

3.11. Wyposażenie pomieszczeń, meble

Nie przewiduje się dodatkowego wyposażenia pomieszczeń.

3.12. Wymagania dotyczące wyposażenia przeciwpożarowego

Należy przewidzieć wyposażenie przeciwpożarowe całego obiektu zgodnie z wymogami obowiązujących w tym zakresie przepisów.

3.13. Wymagania dotyczące oznakowania i wyposażenia operacyjnego

Wykonawca spełni wszelkie zobowiązania konieczne do Przejęcia Robót przez Zamawiającego i przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania, w tym co najmniej:

- wyposaży obiekt w urządzenia, narzędzia i materiały eksploatacyjne oraz bezpieczeństwa i higieny pracy wg standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych,
- wykona kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, rurociągów, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania,
- wykona oznakowanie dróg pożarowych,
- opracuje konieczne instrukcje stanowiskowe,

- uzyskać pozytywne opinie stosownych organów administracji państwowej kompetentnych w trybie przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania, w tym zezwolenie na użytkowanie.

3.14. Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu

3.14.1. Ogólne wymagania w zakresie placów i chodników

Plac manewrowy i wjazd powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Zamawiającego i Inżyniera.

Należy zapewnić, aby projektowany plac umożliwiał dojazd i rozładunek samochodów o nośności do 15 ton. Opaski wokół budynku powinny mieć szerokość min. 50 cm i być wykonane z kostki betonowej B35, wibroprasowanej grubości 6 cm, na odpowiedniej podbudowie.

Projekt nowoprojektowanego placu manewrowego powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami. Jeżeli nie wyszczególniono inaczej, należy założyć eksploatacyjną żywotność nawierzchni równą 25 lat.

Konstrukcja i wykończenie placów utwardzonych powinny być dostosowane do istniejącego placu manewrowego i powinny być odporne na działanie oleju napędowego i rozlewów chemikaliów. Należy przewidzieć powierzchniowe odwadniania projektowanych i placów

Szczegółowe warunki wykonania opisano w WTWiORB Roboty drogowe.

3.14.2. Montaż i rozruch Instalacji

Szczegółowe warunki wykonania opisano w WTWiORB, odpowiednio:

- Zakup i montaż urządzeń,
- Roboty montażowe, rurociągi międzyobiektywne i obiekty na rurociągach,
- Próby końcowe.

Instalacja zostanie przekazana do eksploatacji i użytkowania przez Zamawiającego w terminie ustalonym z Inżynierem, po spełnieniu wszystkich wymogów formalnych i technicznych wynikających z Kontraktu i obowiązującego prawa.

Wykonawca przez Okres Zgłaszania Wad zobowiązany będzie dokonywać na swój koszt wszystkich napraw. Zamawiający będzie pokrywał koszty części i materiałów eksploatacyjnych (szybko zużywających się) i środków chemicznych przewidzianych do bieżącej realizacji procesów technologicznych.

Wykonawca będzie reagował na wezwania niezwłocznie. Maksymalny czas przyjazdu serwisu od zgłoszenia awarii wynosi 48 godzin, a maksymalny czas dostawy części zamiennych nie przekroczy 7 dni roboczych.

Gdy w przewidzianym terminie Wykonawca wprowadzi wszelkie niezbędne poprawki, Inżynier zatwierdzi je i wyda Wykonawcy Świadectwo Wykonania.

Szczegółowe warunki odbioru i przekazania do eksploatacji obiektu oraz jego części opisano w WTWiORB.

3.14.3. Narzędzia i środki konserwujące

W ramach Zatwierdzonej Kwoty Kontraktowej Instalację należy zaopatrzyć w tzw. pierwsze napełnienie, w tym w zalecane smary i części szybko zużywające się (np. olej). Nie zwalnia to Wykonawcy z obowiązku upewnienia się przed uruchomieniem Instalacji, że wszelkie smary i woski zostały nałożone we wszystkich wymaganych miejscach.

3.14.4. Części zamienne

Wykonawca sporządzi listę podstawowych części zamiennych i szybko zużywających. Zestawienie będzie obejmować: adres producenta i opis tych części.

W uzupełnieniu do zestawienia części zamiennych, o którym powyżej, należy mieć również na uwadze części zamienne typu bezpieczniki, itp. zużywane podczas prób na miejscu montażu instalacji.

Przed rozpoczęciem Prób Końcowych Wykonawca upewni się, że pełen zestaw tego typu części zamiennych jest dostępny dla prawidłowego funkcjonowania Instalacji.

3.14.5. Koszty gwarancyjne

Wszystkie koszty wynikające z realizacji zobowiązań karty gwarancyjnej (w tym m.in. koszty przeglądów gwarancyjnych, koszty dojazdów, koszty robocizny, koszty części wymiennych na potrzeby realizacji wszelkich napraw i związanych z tym niezbędnych ustawień i regulacji urządzeń) leżą po stronie Wykonawcy.

3.14.6. Warunki wykonania i odbioru

Warunki wykonania i odbioru robót zostały określone w punkcie 3. Odbiór robót oraz specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych stanowiących integralną część niniejszego PFU.

3.14.7. 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, pomp, armatury, układów przeniesienia napędu, AKPiA, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekładników.

3.14.8. Stosowanie elementów metalowych

Szczegółowe warunki wykonania elementów stalowych opisano w WTWiORB - Konstrukcje stalowe i montaż elementów stalowych.

Małe elementy żeliwne należy zabezpieczyć przed korozją. Elementy mają być zalaminowane, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją, powinny zostać po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania w przyrządach i przekładnikach 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.

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 kwasoodpornej. Elementy mające kontakt z agresywnym środowiskiem powinny być wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4406.

3.15. Wymagania dotyczące szkoleń

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

Szkolenie winno być przeprowadzone na miejscu w trakcie prowadzenia Robót oraz w okresie Prób Końcowych i winno obejmować:

- zasady poprawnej eksploatacji i działania obiektu,
- zasady eksploatacji maszyn i urządzeń,
- przyjęte procedury bezpieczeństwa,
- system kontroli i pomiarów,
- system AKPiA.

Szkolenie będzie obejmować kurs teoretyczny i kurs praktyczny w zakresie eksploatacji (technologii) obiektu dla min. 10 pracowników Zamawiającego.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audiowizualne niezbędne personelowi Zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Projekt programu szkoleń, ogólny opis materiałów szkoleniowych winien być przekazany do akceptacji przez Zamawiającego przed rozpoczęciem szkolenia.

Koszty związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem szkoleń pokrywa Wykonawca. Zamawiający pokrywa jedynie koszty wynagrodzenia personelu delegowanego na szkolenia.

Wszelkie dokumenty szkolenia i dokumenty niezbędne do obsługi powinny być dostarczone (w języku polskim) w co najmniej 4 kopiach wersji papierowej i elektronicznej. Wszystkie odpowiednie rysunki i DTR zostaną omówione w taki sposób, aby dać personelowi jasny wgląd w:

- projekt całościowy Instalacji,
- montaż wszystkich elementów,
- procedury obsługi w każdych warunkach,
- procedury i schematy użytkowania (konserwacji),
- szczegółowe informacje dotyczące komponentów istotnych dla przeprowadzenia, serwisu Instalacji,
- środki bezpieczeństwa.

3.16. Próby końcowe i przejęcie przez Zamawiającego

3.16.1. Wstęp

Wszystkie czynności, badania i próby winny być realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem, Wymaganiami Ogólnymi oraz niniejszymi Wymaganiami Szczegółowymi.

Ze względu na to, że przebudowa poszczególnych obiektów odbywać się będzie „na ruchu” i w różnym czasie nie wydziela się odrębnych węzłów technologicznych. Rozruch każdego obiektu odbywać się osobno, w miarę postępu prac. Rozruchu każdego obiektu będzie obejmował:

- próby przedrozruchowe – przegląd i próby funkcjonowania urządzeń i instalacji „na sucho” (rozruch mechaniczno - energetyczny),
- próby rozruchowe – próby ruchowe „na mokro” (rozruch hydrauliczny) w celu sprawdzenia prawidłowości wykonanych robót,
- rozruch próbny obiektu – rozruch technologiczny prowadzony na ściekach; jego zadaniem jest potwierdzenie spełnienia przez obiekt gwarantowanych parametrów procesowych i eksploatacyjnych wymienionych w Wykazie Gwarancji oraz potwierdzenie prawidłowości pracy całego obiektu i spełnienia wszystkich wymagań technicznych określonych w Kontrakcie.

Rozruch próbny trwać będzie do czasu uzyskania przez Wykonawcę zezwolenia na użytkowanie obiektu. Po pozytywnym zakończeniu Prób Końcowych, przekazaniu przez Wykonawcę wszystkich wymaganych

Nazwa zamówienia: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Koźlicach, gm. Gaworzyce”

dokumentów odbiorowych, w tym uzyskania zezwolenia na użytkowanie, Inżynier wydaje jedno Świadectwo Przejęcia dla całości Robót.

Wykonawca zapewnia na swój koszt robociznę, materiały i usługi, wymagane do momentu wydania Świadectwa Przejęcia. Koszty poboru prób i analiz niezbędne do potwierdzenia zrealizowania Kontraktu w ramach rozruchu i przed wydaniem Świadectwa Przejęcia ponoszone będą przez Wykonawcę. Zamawiający na cały okres ruchu próbnego (rozruchu technologicznego) zapewni doprowadzenie zanieczyszczeń w ilości i jakości zapewniającej do jego przeprowadzenia.\

3.16.2. Komisja rozruchowa i Grupa rozruchowa

Rozruch poszczególnych obiektów w zakresie prób rozruchowych i ruchu próbnego prowadzi powołana przez Wykonawcę **Grupa rozruchowa**. Wymagane jest, aby skład Grupy rozruchowej obejmował min. kierownika grupy, technologa oraz elektryka – automatyka. Koszty działań Grupy rozruchowej obciążają Wykonawcę.

W ramach Grupy rozruchowej Zamawiający zapewni pracowników rozruchu (2 osoby na pełnym etacie), będących pracownikami oczyszczalni. Osoby te będą wynagradzane w czasie Prób końcowych przez Zamawiającego. O ile wystąpi potrzeba zwiększenia personelu pracowników rozruchu, w tym zatrudnienia specjalistów branżowych (np. elektryka, automatyka, laboranta itp.), dokona tego Wykonawca, a odpowiednie koszty ujmie w cenie kontraktowej.

Rozruch obiektu w zakresie prób rozruchowych i ruchu próbnego nadzoruje powołana przez Zamawiającego **Komisja Rozruchowa**, w skład której wejdą przedstawiciele Zamawiającego, Przyszłego Użytkownika oraz Inżyniera. W skład komisji po stronie Inżyniera będą powoływani m.in. specjaliści poszczególnych branż, w szczególności inżynierowie w zakresie technologii, energetyki, AKPiA. Koszt pracowników Komisji rozruchowej nie będą obciążać Wykonawcę.

Komisja rozruchowa dokonuje odbioru dokumentów opracowanych i przekazanych przez Wykonawcę na potrzeby Prób końcowych oraz nadzoruje pracę Grupy rozruchowej, dokonuje protokolarnego odbioru wykonanych przez Wykonawcę czynności w ramach:

- przygotowania do prób końcowych,
- prowadzenia i zakończenia poszczególnych faz prób końcowych.

3.16.3. Dokumenty wymagane po przeprowadzonym rozruchu

Wykonawca nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem prób końcowych przekaze Inżynierowi do akceptacji kompletną dokumentację z realizacji budowy. Zakres opracowań musi odpowiadać wymogom jednostek zatwierdzających, opiniujących lub wymagających przedstawienia określonego opracowania.

Wykonawca przedstawi program Prób Końcowych do zatwierdzenia Inżynierowi na min. 14 dni przed planowanym rozpoczęciem ich przeprowadzania.

W ramach programu Prób Końcowych Wykonawca przekaze instrukcje obsługi wszystkich instalacji i Urządzeń oraz instrukcje obsługi (stanowiskowe i całego obiektu) w 3 egzemplarzach wersji papierowej i elektronicznej. Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać "krok po kroku" procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich instalacji i Urządzeń.

Instrukcje obsługi winny zawierać min.:

- listę dostarczonych Urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym Urządzenia,

- listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych Urządzeń,
- listę dostarczonych części zamiennych,
- listę narzędzi i substancji konserwujących,
- rysunki przekrojów głównych Urządzeń (tzn. pomp, zasuw, itp. wraz z instrukcją ich demontażu),
- plany sytuacyjno – wysokościowe przedstawiające całość instalacji po wykonaniu,
- schematy ideowe i diagramy panelu kontrolnego i układu sterownika PLC,
- schematy połączeń elektrycznych pomiędzy panelem kontrolnym, układami sterowników PLC i zamontowanymi Urządzeniami,
- pełną i zwięzłą instrukcję całego dostarczonego wyposażenia,
- instrukcję BHP i p.poż,
- aprobaty lub deklaracje zgodności badań urządzeń napędowych, pomp, zbiorników ciśnieniowych, urządzeń siłowych, i innych, przeprowadzanych na miejscu produkcji i po ich zamontowaniu,
- wykresy sprawności pomp wykonane podczas ich testowania,
- plan ruraru,
- listę zalecanych smarów i ich substytutów.

W instrukcjach stanowiskowych należy zamieścić min.:

- klauzulę wprowadzającą,
- oświadczenie o zapoznaniu się,
- wykaz aktualizacji,
- wykaz napędów i punktów nastawczych,
- charakterystykę obiektu/stanowiska pracy,
- opis warunków eksploatacji bieżącej,
- opis ustawień napędów i punktów nastawczych,
- zestawienie typowych problemów eksploatacyjnych,
- opis postępowania podczas awarii,
- charakterystykę przeglądów technicznych, remontów terminowych i konserwacji urządzeń i systemów,
- zalecenia BHP i p.poż,
- zakres typowej kontroli analitycznej dla stanowiska,
- wykaz materiałów, urządzeń i sprzętu dodatkowego koniecznego do utrzymania stanowiska „w ruchu”,
- karty związków chemicznych stosowanych na stanowisku pracy z opisem budowy, działania, sposobu magazynowania, postępowanie w przypadku awarii, wykazem środków ochrony indywidualnej.

Instrukcja BHP musi zawierać główne działy:

- klauzula wprowadzająca,
- oświadczenie o zapoznaniu się,
- wykaz aktualizacji,
- kwalifikacje zawodowe i wymagania BHP pracowników obsługi,
- obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie BHP,
- szkolenie w dziedzinie BHP,
- profilaktyczna ochrona zdrowia pracowników,
- wypadki przy pracy,
- narzędzia pracy,
- odzież robocza i ochronna,
- sprzęt ochrony indywidualnej,

- udzielanie pierwszej pomocy w nagłych wypadkach,
- szczegółowe wytyczne BHP przy obsłudze obiektów,
- wykonywanie prac,
- wykaz stanowisk obsługowych,
- zagrożenia występujące na poszczególnych obiektach,
- łączność,
- wykaz obowiązujących przepisów.

Instrukcja wymogów ppoż. opracowana w oparciu o protokół kwalifikacyjny musi zawierać główne działy:

- klauzula wprowadzającą,
- oświadczenie o zapoznaniu się,
- wykaz aktualizacji,
- opis warunków budowlanych, technologii i zestawienie maszyn oraz urządzeń elektromechanicznych,
- charakterystyka występujących zagrożeń,
- zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektu,
- podręczny sprzęt gaśniczy,
- szkolenia pracowników,
- oznakowanie informacyjne obiektu,
- postępowanie na wypadek powstania pożaru,
- wykaz obowiązujących przepisów.

Dokumenty dotyczące zagrożenia przeciwpożarowego oraz wymaganej w tym zakresie ochrony winny być sporządzone przez osobę uprawnioną. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych obejmuje wskazanie pomieszczeń zagrożonych wybuchem, a także wyznaczenie w pomieszczeniach i przestrzeniach zewnętrznych odpowiednich stref zagrożenia wybuchem, wg odrębnych przepisów.

Do każdego Urządzenia lub ich zespołu, 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, przygotowany w polskiej wersji językowej.

Inżynier wydaje aprobaty lub deklaracje zgodności obsługi Urządzenia i zatwierdza instrukcję jego obsługi.

Minimalny zakres instrukcji rozruchu obejmuje:

- planowany przebieg prac rozruchowych w rozbiciu na węzły,
- planowany przebieg Prób,
- opis warunków zakończenia Rozruchu i wstępnej eksploatacji,
- opis prac przygotowawczych: zakup sprzętu, materiałów, planowane zapotrzebowanie mediów,
- opis uruchamiania, konserwacji i obsługi maszyn, urządzeń i instalacji,
- opis podziału prac rozruchowych,
- uszczegółowienie zasad kontroli maszyn, urządzeń i systemów,
- warunki techniczne zakończenia rozruchu,
- szczegółowy zakres kontroli analitycznej,
- opis zasad BHP, BiOZ, ochrony p.pożarowej w okresie rozruchu i Prób,
- program wyposażenia obiektu w sprzęt i urządzenia ochrony indywidualnej dla potrzeb rozruchu i Prób,
- program szkolenia ogólnego i stanowiskowego,
- koncepcję oznakowania obiektów, napędów i instalacji,

- wzory dokumentów.

Dziennik Rozruchu będzie prowadzony od pierwszego dnia pracy Grupy rozruchowej do dnia przekazania obiektu Zamawiającemu (wydania świadectwa przekazania).

W dzienniki należy opisywać:

- datę wpisu,
- opis warunków atmosferycznych,
- opis działań rozruchowych,
- tymczasowe parametry techniczno-technologiczne,
- docelowe parametry techniczno-technologiczne,
- stan zaawansowania prac wykończeniowych,
- stan zaawansowania wykonania dokumentacji rozruchowej i porozruchowej,
- ważniejsze wyniki pomiarów i badań kontrolnych,
- uwagi i zalecenia.

W sprawozdaniu z rozruchu należy przedstawić ustalone w trakcie rozruchu parametry techniczne, technologiczne i eksploatacyjne, a także wszelkie istotne spostrzeżenia i ustalenia dokonane w trakcie rozruchu mogące mieć wpływ na przyszłą eksploatację poszczególnych urządzeń i całego obiektu.

3.16.4. Rozruch mechaniczno – energetyczny

Rozruch mechaniczno – energetyczny obejmuje:

- procedury badań producenta,
- procedury przyjęcia na Plac Budowy.

Badania producenta powinny być realizowane zgodnie z obowiązującymi normami, normami producenta oraz wymaganiami Kontraktu.

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

Badania producenta na tym etapie powinny dotyczyć całego wyposażenia mechanicznego, elektrycznego i sterowania poszczególnych obiektów.

Inżynier dokona sprawdzenia zgłoszonego elementu robót pod kątem jego kompletności i zgodności z Projektem budowlanym, Projektem wykonawczym i WTWiORB. W przypadku zastosowanych urządzeń, prawidłowość wykonywania elementu robót będzie potwierdzana pozytywnym wynikiem przeprowadzonych przez Inżyniera i Wykonawcę czynności przewidzianych w ramach rozruchu mechaniczno – energetycznego.

Próby przedodbiorowe stanowią element rozruchu mechanicznego obiektu.

3.16.5. Próby ruchowe

Próby rozruchowe – próby ruchowe „na mokro” (rozruch hydrauliczny) będzie w celu sprawdzenia prawidłowości wykonanych robót.

Warunki prowadzenia i zakończenia prób ruchowych (rozruchu hydraulicznego) określone zostały w ST wykonania i odbioru robót budowlanych – Próby końcowe.

3.16.6. Ruch próbny obiektu

Ruch próbny – rozruch technologiczny obiektu - prowadzany będzie na ściekach. Jego zadaniem jest potwierdzenie spełnienia przez obiekt gwarantowanych parametrów procesowych i eksploatacyjnych wymienionych w Wykazie Gwarancji oraz potwierdzenie prawidłowości pracy całego obiektu i spełnienia wszystkich wymagań technicznych określonych w Kontrakcie.

Warunki prowadzenia i zakończenia ruchu próbnego (rozruchu technologicznego) określone zostały

w ST wykonania i odbioru robót budowlanych – Próby końcowe.

3.17. Eksploatacja próbna

Po wykonaniu rozruchu poszczególnych obiektów Próby Eksploatacyjne będą wykonywane po wydaniu Świadectwa Przejęcia w celu sprawdzenia funkcjonowania wszystkich całej oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków w zakresie spełnienia poszczególnych gwarancji.

W Okresie Zgłaszania Wad oraz w okresie rękojmi eksploatację instalacji będzie prowadził Zamawiający.

Przez cały Okres Zgłaszania Wad oraz w okresie rękojmi, Zamawiający będzie raz w miesiącu poddawał analizom pobierane próbki w zakresie koniecznym do weryfikacji Wykazu Gwarancji (tabela w punkcie 3.18.2), Warunków Umowy. Zamawiający będzie informował Wykonawcę niezwłocznie o przypadkach przekroczenia gwarantowanych parametrów, aby umożliwić Wykonawcy podjęcie natychmiastowych działań zaradczych. Próby eksploatacyjne mają na celu potwierdzenie działania instalacji zgodnie z udzielonymi przez Wykonawcę gwarancjami w Okresie Zgłaszania Wad oraz w okresie rękojmi.

Okres Zgłaszania Wad będzie trwał 24 miesiące od daty wystawienia Świadectwa Przejęcia dla Całości Robót, natomiast okres rękojmi - 24 miesiące od daty wydania Świadectwa Wykonania. Podczas trwania Prób Eksploatacyjnych obiekt będzie pracować w sposób zautomatyzowany, chyba że względy operacyjne lub awarie urządzeń spowodują inaczej. O ile rezultaty Prób Eksploatacyjnych w Okresie Zgłaszania Wad będą pozytywne to na koniec Okresu Zgłaszania Wad zostanie wystawione Świadectwo Wykonania.

3.18. Wymagania dotyczące parametrów gwarantowanych

3.18.1. Definicje wartości gwarantowanych

Parametry wszystkich zainstalowanych urządzeń zgodna z zapisami w PFU.

3.18.2. Parametry gwarantowane – Wykaz Gwarancji

Wymagane wartości podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni

| Parametr | wg Rozporządzenia Ministra Środowiska | wg Dyrektywy Rady |
|------------------|---------------------------------------|------------------------|
| BZT ₅ | ≤ 15 g/m ³ | ≤ 15 g/m ³ |
| ChZT | ≤ 125 g/m ³ | ≤ 125 g/m ³ |
| Zawiesina og. | ≤ 35 g/m ³ | ≤ 60 g/m ³ |
| Azot ogólny | nie limitowany | nie limitowany |
| Fosfor | nie limitowany | nie limitowany |

Wymagana wydajność przepompowni ścieków w Gaworzycach przy pracy jednej pompy – 12 l/s.

Wykonawca gwarantuje dotrzymanie zakładanych parametrów procesowych i eksploatacyjnych oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w okresie:

Okres Zgłaszania Wad - 24 miesiące od daty Świadectwa Przejęcia

Okres rękojmi - 24 miesiące od daty Świadectwa Wykonania

Powyższe gwarancje należy traktować jako bezwzględne. Ich dotrzymanie bez tolerancji warunkuje wydanie Świadectwa Przejęcia i Świadectwa Wykonania.

3.18.3. Pomiary gwarancyjne

W trakcie Prób Końcowych oraz Prób Eksploatacyjnych zostaną przeprowadzone pomiary sprawdzające wielkości gwarantowanych podanych w Wykazie Gwarancji. Pomiary gwarancyjne w trakcie Prób Końcowych będą przeprowadzone na koszt Wykonawcy. Pomiary te będą prowadzone w obecności Zamawiającego, który ma prawo ich nadzorowania i kontrolowania.

Pomiary sprawdzające wielkość parametrów gwarantowanych w trakcie eksploatacji (tj. Próby Eksploatacyjne w Okresie Zgłaszania Wad oraz w okresie rękojmi) będą prowadzone przez Zamawiającego. Zamawiający będzie informował Wykonawcę niezwłocznie o przypadkach przekroczenia gwarantowanych parametrów, aby umożliwić Wykonawcy podjęcie natychmiastowych działań zaradczych. O ile Wykonawca nie zakwestionuje wyników pomiarów przeprowadzonych w ramach Prób Eksploatacyjnych w ciągu 5 dni od daty ich otrzymania od Zamawiającego, oznacza to ich akceptację bez zastrzeżeń przez Wykonawcę. W przypadku zgłoszenia zastrzeżeń przez Wykonawcę w ciągu 5 dni od daty otrzymania wyników, pomiary zostaną przeprowadzone przez niezależną, uprawnioną i zaakceptowaną przez Strony instytucję. Jeżeli wyniki tych pomiarów będą zgodne z pomiarami wykonanymi przez Zamawiającego, to ich koszt pokryje Wykonawca. W przeciwnym wypadku koszty takich pomiarów pokryje Zamawiający.

3.19. Wymagania dotyczące ubezpieczenia

Wykonawca jest zobowiązany ubezpieczyć Roboty. Szczegółowe wymagania w tym zakresie określone są w Załączniku do Oferty oraz Warunkach Kontraktu.

3.20. Obmiar robót

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

Odbiór gotowych elementów robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu umożliwienia płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

3.21. Odbiór robót

3.21.1. Rodzaje odbiorów Robót

W zależności od ustaleń Warunków kontraktowych oraz WTWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanego przez Inżyniera, przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiór dokumentacji projektowej w zakresie wymaganym przy rozpoczęciu i prowadzeniu budowy,
- b) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- c) odbiór częściowy,
- d) odbiór ustalonych elementów zgodnie z harmonogramem rzeczowo - finansowym,
- e) odbiór końcowy przedmiotu zamówienia,
- f) odbiór po okresie zgłaszania wad/rękojmi,
- g) odbiór po upływie okresu gwarancji.

3.21.2. Odbiór Dokumentacji projektowej

Jej odbiór dokonuje Inżynier po sprawdzeniu zgodności zawartych rozwiązań technicznych i materiałowych z PFU i WTWiORB oraz sprawdzeniu kompletności uzyskanych uzgodnień i opinii (w tym z Zamawiającym), postanowień i decyzji administracyjnych, które są wymagane przy rozpoczęciu i prowadzeniu budowy. Przewiduje się odrębny odbiór dla:

- Koncepcji programowo-przestrzennej,
- Projektu budowlanego,

- Projektów technicznych i wykonawczych.

Wykonawca w harmonogramie realizacji robót powinien uwzględnić czas niezbędny na wykonanie wszystkich opracowań związanych z dokumentacją projektową oraz czas niezbędny na wykonanie uzgodnień i zatwierdzeń.

3.21.3. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór tych robót polega na finalnej ocenie jakości i ilości wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji, ulegną zakryciu. Odbiór będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru dokonuje Inżynier. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera. Zgodnie z Warunkami kontraktowymi, wykonanie tego odbioru nie upoważnia Wykonawcy do uzyskania płatności częściowych.

3.21.4. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy, wykonywany będzie przez Inżyniera po zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do jego przeprowadzenia. Będzie on polegał na ocenie ilości i jakości wykonanych części (elementów) Robót. Zgodnie z Warunkami kontraktowymi, dokonanie takiego odbioru nie stanowi podstawy do płatności dla Wykonawcy.

3.21.5. Odbiór ustalonych elementów Robót w harmonogramie rzeczowo - finansowym

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania ustalonego elementu Robót zgodnego z ofertą wykonawcy, w odniesieniu do jego ilości, jakości i wartości.

Całkowite wykonanie elementu Robót oraz gotowość do jego odbioru końcowego, będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem, na piśmie, o tym fakcie Zamawiającego i Inżyniera.

Odbiór zakończonego elementu Robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera jego zakończenia.

Odbioru końcowego dokonuje Inżynier w obecności Zamawiającego i Wykonawcy. W trakcie odbioru zostaną dokonane:

- ocena kompletności wykonanego/dostarczonego elementu robót,
- ocena jakości (na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów),
- ocena wizualnej zgodności wykonania elementu Robót z Dokumentacją projektową i WTWIORB,
- rozruch mechaniczno – energetyczny elementu (dotyczy zastosowanych urządzeń).

W toku odbioru końcowego ustalonego elementu Robót, Inżynier potwierdzi realizację ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadku niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających, Inżynier przerwie czynności odbiorowe i ustali ich nowy termin.

Pozytywny odbiór elementu robót upoważnia Wykonawcę do płatności za jego wykonanie, z zastrzeżeniem innych warunków określonych w Warunkach kontraktowych.

3.21.6. Odbiór końcowy przedmiotu zamówienia

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót, w odniesieniu do ich ilości, jakości

i wartości.

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

Odbioru końcowego dokonuje Komisja, wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inżyniera, Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz wizualnej zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i WTWIORB.

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

W przypadku niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

Odbiór końcowy Robót zostanie przeprowadzony pod warunkiem przeprowadzenia i zakończenia wynikiem pozytywnym prób końcowych.

3.21.7. Dokumentacja powykonawcza (do odbioru końcowego Robót)

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dziennik Budowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych potwierdzających osiągnięcie przez instalację parametrów gwarantowanych,
- deklaracje zgodności, certyfikaty lub inne dokumenty potwierdzające zgodności wbudowanych materiałów w Dokumentację projektową i WTWIORB,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wykonanych elementów robót,
- decyzję pozwolenie na użytkowanie obiektu wydaną przez właściwy organ administracyjny lub potwierdzenie braku sprzeciwu tego organu do zgłoszenia zakończenia robót,
- komplet dokumentów z wykonanych prób końcowych (rozruchu) instalacji,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy wg komisji Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.

Wszystkie, zarządzone przez komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające, będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych i uzupełniających, wyznaczy Komisja.

Inżynier wystawi Świadectwo Przejęcia robót, pod warunkiem spełnienia przez Wykonawcę następujących warunków:

- zakończenie wszystkich procedur i badań zgodnie z niniejszymi Wymaganiami,
- dostarczenia i zatwierdzenia całości dokumentacji wymaganej w Kontrakcie przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia,
- dostarczenia Inżynierowi podpisanych rezultatów wszystkich badań.

3.21.8. Odbiór po upływie okresu zgłaszania wad / rękojmi oraz po upływie okresu gwarancji

Polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad, stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie zgłaszania wad/rękojmi i okresie gwarancji. Odbiory będą dokonane przez Zamawiającego i Inżyniera na podstawie oceny wizualnej i technicznej z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

3.22. Podstawa płatności

Płatności będą realizowane zgodnie z warunkami kontraktowymi.

3.23. Przepisy związane

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na przepisy prawne – ustawy i rozporządzenia, Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały wydania Polskich Norm, o ile zgodnie z PFU i warunkami kontraktowymi nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN i BN) lub odpowiednimi normami Krajów UE lub beneficjentów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

Wykonawca będzie bezwzględnie stosował przepisy obowiązujące na dzień złożenia kompletnego wniosku o wydanie pozwolenia na budowę. Stąd podane poniżej oraz w szczegółowych specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót (ST-01.00 – ST-16.00) przepisy należy traktować jako obowiązujące, o ile będą one aktualne w dniu złożenia takiego wniosku.

Kwestie ewentualnych roszczeń Wykonawcy z tytułu zmiany przepisów w trakcie trwania kontraktu rozstrzygają warunki kontraktowe.

Wykaz ważniejszych aktów prawnych:

- Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz.U. 2013, poz. 1409 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U.2013 poz. 907 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r.- o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2014 r., poz. 883 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej; jednolity tekst (Dz.U. nr.147/2002., poz. 1229 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. nr.122/2004., poz. 1321 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr. 2013r., poz. 1232 z późniejszymi zmianami.),
- Ustawie z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz.U. 2017, poz. 1566 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych; jednolity tekst (Dz.U. 2013 poz. 260 z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne; jednolity tekst (Dz.U. nr.2015 r., poz. 520 z późniejszymi zmianami).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. – w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności obowiązujących w budownictwie (Dz.U nr.25 /1995., poz. 133 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 2015, poz. 1422 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.Nr.120/2003.,poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002r. – w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. nr.18/2002, poz. 182 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. nr 2021, poz. 1686 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002r. w sprawie warunków technicznych w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz.U. nr.5/2003,poz. 58 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U nr 97/2001, poz.1055 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r-w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr.169/1997r., poz. 1650 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 1 października 1993r. – w sprawie bezpieczeństwa higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. nr 96/1993., poz. 437 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47/2003r. poz. 401 z późniejszymi zmianami)
 - PN-92/N 01256.01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa,
 - PN-93/N 01256.03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy,
 - PN-N-01256-3/A1:1997 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana A1),
 - PN-93/N-01256.03 /Az2:2001 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana Az2).

4. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

4.1. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Niniejszym Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane objęte niniejszym PFU.

Wykonawca dla przyjętych przez siebie rozwiązań lokalizacyjno-technicznych uzyska wymagane decyzje i uzgodnienia, na podstawie których Zamawiający złoży pisemne oświadczenie, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

4.2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zadania

Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zadania zostały przedstawione w punkcie 3.24 i WTWIORB. Wykonawca jest zobowiązany je przestrzegać pod rygorem ustalonym w warunkach kontraktowych. W przypadku wprowadzenia przepisów zmieniających lub nowych dotyczących przedmiotu Kontraktu, Wykonawca jest zobowiązany również do ich przestrzegania.

4.3. Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót.

Plansza zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków w Koźlicach oraz przepompowni ścieków w Gaworzycach przedstawiono w załącznikach nr 1 i 2 do Części Informacyjnej.

Inwentaryzacje obiektów oczyszczalni ścieków w Koźlicach pokazano na rysunkach w załącznikach nr 3 do Części Informacyjnej.

Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków w Koźlicach przedstawiono w załączniku nr 4 do Części Informacyjnej.

4.4. Badania gruntowo-wodne

Warunki gruntowo-wodne występujące na terenie inwestycji opisano w punkcie 2.2.7.

4.5. Zalecenia konserwatorskie

Obszary nie podlegają ochronie konserwatorskiej.

4.6. Inwentaryzacja zieleni

W obszarze inwestycji nie przewiduje się wycinki drzew i krzewów wymagających uzyskania odrębnych decyzji administracyjnych.

4.7. Dane dotyczące stanu atmosfery

Nie dotyczy.

4.8. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

Nie dotyczy.

4.9. Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych

Niezbędną dla zakresu przedsięwzięcia inwentaryzację obiektów w przedstawiono na rysunkach archiwalnych w załączniku nr 3.

4.10. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne związane z przyłączeniem do istniejących sieci

Warunki techniczne związane z przyłączeniem do istniejących sieci stanowi niniejsze PFU.

4.11. Załączniki

| | |
|----------------|---|
| Załącznik nr 1 | Mapa sytuacyjno – wysokościowa terenu inwestycji w skali 1:500 – oczyszczalnia ścieków |
| Załącznik nr 2 | Mapa sytuacyjno – wysokościowa terenu inwestycji w skali 1:500 – główna przepompownia ścieków |
| Załącznik nr 3 | Inwentaryzacja obiektów istniejących (RYSUNKI ARCHIWALNE) - oczyszczalnia |
| Załącznik nr 4 | Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków w Koźlicach gm. Gaworzyce |

5. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. ROBOTY ZIEMNE

5.1.1. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- prace pomiarowe,
- ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów pod obiekty kubaturowe oraz drogi wewnętrzne,
- wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu,
- pryzmowanie gruntu przeznaczonego na zasypkę,
- plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie,
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i ziemi zgromadzonej na odkładzie,
- wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypywanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu, oraz prace towarzyszące:
 - inwentaryzacja stanu powierzchni terenu przed rozpoczęciem robót (dokumentacja w celu przywracania terenu do stanu pierwotnego,
 - usunięcie zieleni – darni, trawy,
 - zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i zchałdowanie (o ile występuje),
 - przy wykonywaniu zasypywania rurociągu:
 - * w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów – tzn. w strefie podsypki górnej (strefa między podsypką dolną, a obsypką - obsypka do ½ wysokości przewodu),
 - * w strefie obsypki (obsypka od ½ wysokości przewodu do wierzchu rury), w strefie zasypki wstępnej przygotowanie gruntu do zasypywania (przesianie lub wymiana gruntu),
 - przy wykonaniu zasypywania rurociągu:
 - * w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów,
 - * przy wykonaniu zasypki głównej rurociągów,
 - * przy wykonaniu nasypów wykonanie zagęszczenia gruntu,
 - przy wymianie gruntu – koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego; badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu,

- przy wykonaniu zasypania rurociągu w jezdniach dróg o nawierzchniach utwardzonych - badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu,
- przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu składowania w odległości od terenu budowy nie większej niż 5km,
- umocnienie wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót,
- odwodnienie wykopów,
- wszystkie prace związane z zabezpieczeniem obiektów istniejących przed skutkami wykonania robót ziemnych i ich naprawą w przypadku powstania uszkodzeń;
- wykonanie podwieszenia istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi i w miejscach wykonywanych komór technologicznych dla przewiertu,
- wykonanie rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi,
- naprawa bądź wymiana uszkodzonej w czasie robót sieci;
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych i roztopowych i związane z tym utrzymanie wykopów w stanie suchym,
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie trawników dywanowych.

5.1.2. Określenia podstawowe

Warstwa humusu - warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadającej się do upraw rolnych.

Wykop – dół szerokoprzestrzenny dla fundamentów lub wąskoprzestrzenny liniowy dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli itp.), oraz miejsce rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

Wykop liniowy – wykop wykonywany na wąskim, lecz długim pasie terenu, którego zasadniczym wymiarem jest długość, np. przy układaniu rurociągów pod powierzchnią terenu, przy wykonywaniu torowisk linii kolejowej, ulicy lub drogi.

Wykop wąskoprzestrzenny (wykop wąski) - wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,5m i o długości powyżej 1,5m.

Plantowanie terenu – wyrównanie terenu w gruncie rodzimym do zadanych w projekcie rzędnych poprzez ścięcie wypukłości i zasypanie zagłębień o średniej wysokości ścięć i głębokości zasypania nie przekraczającej 30 cm, przy odległości przemieszczania mas ziemnych do 50 m w robotach zmechanizowanych i do 30 m w pracy ręcznej.

Rozplanowanie (odkładu lub ziemi wydobytej z wykopu lub rowu) - jest to mechaniczne lub ręczne rozmieszczenie gruntu warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym wykopie.

Głębokość wykopu – odległość mierzona między dnem wykopu a powierzchnią terenu po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej.

Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.

Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki lub nasypów położony w obrębie obiektu kubaturowego.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

Odkład – miejscu wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia 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-B-04481.

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

Gdzie:

d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

d_{10} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

Grunt budowlany – część skorupy ziemskiej mogąca współdziałać z obiektem budowlanym, stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych.

Grunt naturalny – grunt, którego szkielet powstał w wyniku procesów geologicznych.

Grunt antropogeniczny – grunt nasypowy utworzony z produktów gospodarczej lub przemysłowej działalności człowieka (odpady komunalne, pyły dymnicowe, odpady poflotacyjne itp.) w wysypiskach, zwałowiskach, budowlach ziemnych itp.

Grunt rodzimy – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedymentacja w środowisku wodnym itp.); grunty rodzime są zawsze gruntami naturalnymi. Rozróżnia się następujące grunty rodzime:

- skaliste,
- nieskaliste mineralne,
- nieskaliste organiczne.

Grunt nasypowy – grunt naturalny lub antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka np. w wysypiskach, zwałowiskach, zbiornikach osadowych, budowlach ziemnych itp.

Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach (najmniejszy wymiar bloku > 10cm), którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się (rozmałają) pod działaniem wody destylowanej i mają wytrzymałość na ściskanie $R_c > 0,2 MPa$.

Grunt nieskalisty – grunt rodzimy lub autogeniczny nie spełniający warunków gruntu skalistego.

Grunt spoisty – nieskalany grunt mineralny lub organiczny, wykazujący wartość wskaźnika plastyczności $I_p > 1\%$ lub wykazujący w stanie wysuszonym stałość kształtu bryłek przy naprężeniach $> 0,01 MPa$; minimalny wymiar bryłek nie może być przy tym mniejszy niż 10-krotna wartość maksymalnej średnicy ziaren. W stanie wilgotnym grunty spoiste wykazują cechę plastyczności.

Grunt niespoisty – (syпки) nieskalisty grunt mineralny lub organiczny nie spełniający warunków podanych dla gruntu spoistego.

Podłoże – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód pomiędzy dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną. W podłożu wyróżnia się górną i dolną podsypkę. W przypadku ułożenia przewodu na naturalnym dnie wykopu, dno wykopu jest dolną podsypką.

Grubość warstwy zagęszczenia – grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem.

Grubość przykrycia – pionowa odległość pomiędzy wierzchem rury a powierzchnią terenu.

Strefa ułożenia przewodu – wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną.

Zasypka – warstwa gruntu między dnem wykopu, powierzchnią terenu

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna – wypełnienie gruntem między górną powierzchnią zasypki wstępnej a powierzchnią terenu, nasypu, spodem drogi.

Szerokość wykopu – oznacza szerokość wymaganą dla części roboczej wykopu po wykonaniu umocnienia (mierzoną w świetle wykopu między ściankami umocnienia od strony części roboczej wykopu). Oznacza to, że: zarówno przy ustalaniu przedmiaru robót, jaki i przy wyliczaniu obmiaru robót ziemnych (w celu wyliczenia należnej zapłaty dla Wykonawcy) w ilości robót ziemnych nie uwzględnia się poszerzenia wykopu koniecznego do montażu szalunków (grubości szalunków). Wykonawca, w dostosowaniu do systemu szalunków, jakimi dysponuje i jakimi będzie zabezpieczał wykopu, uwzględni w cenie wykonania 1 m³ robót ziemnych (wykopu, zasypki) wykonanie i zasypanie (z wszelkimi przemieszczeniami) poszerzenia wykopu niezbędnego w celu umieszczenia szalunków.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.

5.1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca sam znajdzie miejsce wywozu nadmiaru gruntu z wykopów i poniesie koszty związane ze składowaniem.

Materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót ziemnych będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na tymczasowym odkładzie na obsypanie fundamentów i rurociągów,
- grunt do zasypania wykopu uzyskany jako piasek do wymiany gruntu poprzez zakup i przywóz spoza Placu Budowy,
- grunt do zasypania tzw. „warstwy ochronnej” wokół przewodów, uzyskany poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasypki lub piasek do wymiany gruntu,
- materiały do umocnienia wykopów.

Materiał na zasypki

Grunt użyty do zasypki powinien gwarantować łatwą i dobrą zagęszczalność, (żwiru, pospółki -również gliniaste - piaski średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości $U > 5$). Jeżeli będzie to konieczne, wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

Wykopy

Przy wykonywaniu robót ziemnych związanych z wykonywaniem wykopów występują następujące materiały jako zabezpieczenie skarp wykopów:

- pale szalunkowe do umocnienia wykopów pod rurociągi technologiczne,
- inne elementy umacniające ściany wykopów za zgodą Inspektora,
- elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych.

Grunty do wykonania podsypek i obsypek rurociągów

Do wykonania podsypek i obsypek rurociągów należy stosować materiał mineralny, sypki drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-86-02480.

Grunty do zasypywania wykopów

Do zasypywania wykopu może być stosowany grunt rodzimy z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp. Grunt z wykopów nie może stanowić zasypki dla sieci prowadzonych w nawierzchniach dróg. W tym przypadku do wysokości podbudowy wykop należy zasypać pospółką z zagęszczeniem.

Grunty do wykonania podkładu i zasypek sieci prowadzonych w drogach

Do wykonania podkładu należy stosować pospółki żwirowo-piaskowe. Wymagania dotyczące pospółek:

- uziarnienie do 50mm,
- łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%,
- zawartość frakcji pyłowej do 2%,
- zawartość cząstek organicznych do 2%.

Sprzęt wykonawcy

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone będą ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego:

- koparka z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- sycharka,
- ładowarka,
- zagęszczarka wibracyjna krocząca,
- wibromłot,
- koparki,
- równiarki,
- walce.

Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie zaakceptowanym przez Inżyniera.

Transport

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia czy kruszywo należy wykorzystywać samochody samowyładowcze - wywrotki. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

5.1.4. Wykonanie robót

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac

Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca, przy udziale Inżyniera, sporządzi dokumentację inwentaryzacyjną stanu powierzchni terenu i przekaze ją Inżynierowi. Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać wszystkie te szczegóły stanu zagospodarowania terenu, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego.

Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać w szczególności wyniki oględzin obiektów, w rejonie, których planowane jest umocnienie wykopów i powinna opisywać zauważone rysy i pęknięcia występujące w konstrukcji tych obiektów.

Jeżeli okaże się to konieczne, Inżynier poleci wykonanie i załączenie do dokumentacji zdjęć lub nagrań wideo, przedstawiających istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego.

Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

Roboty geodezyjne

Roboty geodezyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST-01.00 Roboty pomiarowe i prace geodezyjne. Należy wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokość wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z *powierzchnią terenu*.

Prace geotechniczne

Prace geotechniczne, badawcze i projektowe, niezbędne dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów, należy prowadzić zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 2012.04.25.

Oczyszczenie i przygotowanie terenu

Oczyszczenie i przygotowanie terenu należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 oraz wymaganiami podanymi poniżej:

- sunięcie drzew, pni, krzewów i innych rodzajów roślinności oraz karczowanie korzeni i usuwanie głązów.
- usunięcie gruzu i kamieni,
- wykonanie robót rozbiórkowych istniejących obiektów lub ich resztek,
- osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane (o ile będzie to konieczne),
- przygotowanie przejść dla pieszych, przejazdów i dróg dojazdowych. usunięcie gruzu i kamieni,

Granice obszarów podlegających oczyszczaniu winny być zgodne z granicami przedstawionymi na rysunkach albo określonymi przez Inżyniera. Materiały pozyskane w związku z oczyszczaniem terenu powinny zostać usunięte przez Wykonawcę poza Teren Budowy lub poddane odzyskowi bądź zlikwidowane na Terenie Budowy zgodnie z prawem o ochronie środowiska (w sposób i w miejscu zatwierdzonym przez Inżyniera).

Wykopy próbne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. Jeżeli nie zostanie ustalone inaczej, w zwykłych warunkach wykopy próbne należy prowadzić ręcznie. Wykop

pod obiekty budowlane odbiera uprawniony geolog. Koszt odbioru pokrywa Wykonawca. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych od uwidocznionych w projekcie budowlanym Wykonawca winien powiadomić o tym fakcie Inspektora i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo konstrukcji lub robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inspektor po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii geologa co do sposobu dalszego prowadzenia robót budowlanych oraz po wprowadzeniu przez projektanta ewentualnych zmian konstrukcyjnych,
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robót w sposób i w zakresie odmiennym od pierwotnego.

Umocnienie i ochrona wykopów

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami (w szczególności PN-B-06050:1999 oraz PN-B-10736:1997) i sztuką budowlaną, tak aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości wykopu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg. Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte, chyba że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu. Dla obiektów posadowionych poniżej poziomu wody gruntowej przewiduje się wykonywanie ścian szczelnych. Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdują się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym, oraz gdy pozwalają na to warunki gruntowo - wodne. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

Wykopy

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

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

Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego

Po wykonaniu robót montażowych i przeprowadzeniu wszystkich prób, wykopy należy zasypać.

Grunt do zasypania należy załadować na samochody i przywieźć z miejsca tymczasowego odkładu.

Do obsypki rur w strefie niebezpiecznej (obsypka rurociągu i obsypka w rejonie studzienek) należy użyć gruntu rodzimego przesianego lub zakupionego odpowiedniego do tego celu piasku. Zasypkę zagęścić w stopniu co najmniej równym zagęszczeniu zasyпки właściwej wykopu.

Wymiana gruntu w drodze będzie możliwa w ramach odpowiedniej niżej opisanej organizacji prac przy wykonywaniu robót ziemnych.

Wykopy nie obudowane ze skarpami

Wykopy nie obudowane można wykonywać do głębokości 4,0m od poziomu terenu otaczającego wykop. Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych o nachyleniu 2:1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25,

- w gruntach niespoistych (piaski, żwiry, pospółki) o nachyleniu 1:1,5,

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych,
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinny być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników,
- skarpy nasypu należy chronić przez ułożenie na nich geowłókniny lub czarnej folii budowlanej.

Wykopy obudowane

Wszystkie wykopy o ścianach pionowych i głębokości powyżej jednego metra powinny być obudowane i rozparte. Należy stosować elementy obudowy wykopu według normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia ścian.

Odwodnienie wykopów

Wykonawca robót powinien wykonać instalację, która zapewni odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar wykopu. Niedopuszczalnym jest pompowanie wody wprost z wykopu.

Podłoże

Przed wykonaniem nasypów, wymiany gruntu lub bezpośredniego posadowienia obiektów, należy zagęścić grunt rodzimy do $I_s \geq 0,97$.

Dno wykopu pod obiekty kubaturowe powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dno wykopu pod rurociągi powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Podłoże naturalne pod rurociągi powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05MPa wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Nasypy, zasyпка i zagęszczenie gruntu

Do formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione spoza strefy robót (o wskaźniku różnoziarnistości $U > 5$) z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych.

Materiał zasypu powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grudek i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20mm) o wskaźniku różnoziarnistości $U > 5$. Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasyпки lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek. Jeżeli będzie to konieczne, wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

Zasypkę należy wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia zgodny z projektem winien wynosić $I_s \geq 0,97$.

5.1.5. Kontrola jakości robót

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach.

Wykopy

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu.

Wykonanie podkładów i nasypów

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- przygotowanie podłoża,
- materiał użyty na podkład,
- grubość i równomierność warstw podkładu,
- sposób i jakość zagęszczenia.

Zasyпки

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- stan wykopu przed zasypaniem,
- materiał do zasyпки,
- grubość i równomierność warstw zasyпки,
- sposób i jakość zagęszczenia.

Tolerancje wykonywania robót ziemnych

- $\pm 15\text{cm}$ – dla wymiarów wykopów/nasypów w planie,
- $\pm 2\text{cm}$ – dla ostatecznej rzędnej dna wykopów,
- $\pm 10\%$ – dla nachylenia skarp wykopów i nasypów.

5.1.6. Normy

- PN-B-12095:1997 Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN 1993-5:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 5. Palowanie i ścianki szczelne.
- 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 10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 10249-1:1999 Grodzice walcowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy
- PN-EN 10249-2:1999 Grodzice walcowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN 13331-1:2004 Obudowy ścian wykopów. Część 1: Opisy techniczne wyrobów.
- PN-EN 13331-2:2005 Obudowy ścian wykopów. Część 2: Ocena na podstawie obliczeń lub badań.

5.2. ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

5.2.1. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu konstrukcji z betonu w następujących obiektach:

- 1) Fundament pod budynek kontenerowy i przepompownię ścieków:
 - warstwy podkładowe z betonu C12/15 (klasa ekspozycji X0),
 - stopy fundamentowe żelbetowe z betonu C25/30 (klasa ekspozycji XC1/XC2),
 - posadzka przemysłowa z betonu C30/37 (klasa ekspozycji XC4; XD2; XF3; XA1) ze zbrojeniem rozproszonym.

- 2) Plac manewrowy - nawierzchnia z betonu C35/45 (klasa ekspozycji XC4; XD3; XF3).
- 3) Naprawa powierzchni betonowych obiektów żelbetowych.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- obsadzenie dybli, listew,
- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań itp.,
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych,
- pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości, wodoszczelności i mrozoodporności,
- przy wykonaniu przejść szczelnych montaż rur osłonowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu zbrojenia cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów zbrojeniowych,
- przy wykonaniu warstw ochronnych i podkładowych izolacji wodochronnych, izolacji antykorozyjnych i specjalnych, dylatacji:
 - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,
 - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
 - roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
 - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów lub poprzez poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji) ,
 - gruntowanie powierzchni,
 - pokrycie powierzchni powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią,
- prace porządkowe.

5.2.2. Materiały

Materiały do wykonania robót betonowych i żelbetowych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom aktualnych norm.

Cement

Rodzaje cementu

Do betonów zwykłych, nie narażonych na ciągłe oddziaływanie wody/ścieków, stosować należy cementy klas wytrzymałościowych 32,5 lub 42,5 alternatywnie z grup CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV, CEM V wg PN-EN 197-1:2012.

Do betonów narażonych na ciągłe oddziaływanie wody/ścieków, dobór rodzaju cementu powinien wynikać z cech betonu o charakterze hydrotechnicznym. Wymagania te spełniają m.in. cementy hutnicze klas

wytrzymałościowych 32,5 lub 42,5 typu CEM IIIA i CEM IIIB o niskim cieple hydratacji (LH) oznaczone jako N-LH/HSR/NA, lub L-LH/SR/NA.

Woda zarobowa

Do produkcji mieszanki betonowej oraz pielęgnacji powierzchniowej betonów używać należy wody zarobowej wg wymagań normy PN-EN 1008:2003.

Kruszywo

Kruszywo do betonów konstrukcyjnych zwykłych i o cechach hydrotechnicznych powinno spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 12620:2004. Kruszywo może się składać z ziaren pochodzenia naturalnego (otoczkowego) i łamanego, lub też stanowić mieszaninę obu rodzajów ziaren. W celu zapewnienia jednorodności betonu kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i uziarnienia. Do betonu stosować należy kruszywo o marce nie niższej niż klasa betonu. Dobór kruszywa drobnego i grubego winien dążyć do uzyskania maksymalnej szczelności stosu okruschowego. Wyższa sumarycznie zawartość ziaren grubych obniża wodoządnosć oraz skurcz.

Domieszki chemiczne do betonów

Dozowanie domieszek do betonu ustala się zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 934-2 do 6 :2002. W zależności od potrzeb dopuszcza się następujące rodzaje domieszek:

- domieszki uplastyczniające i upłynniające – plastyfikatory i superplastyfikatory - pozwalają na redukcję ilości wody w mieszance betonowej i poprawę jej urabialności, przez obniżenie współczynnika W/C przy zachowaniu tej samej konsystencji beton osiąga wyższą wytrzymałość - wczesną i końcową, zwiększa się jego trwałość, wodoszczelność, odporność na działanie agresywnych środowisk,
- domieszki przyspieszające wiązanie i twardnienie betonu – głównie jako dodatki ułatwiające betonowanie w okresie niskich temperatur,
- domieszki opóźniające wiązanie i twardnienie betonu – spowalniają wydzielanie ciepła hydratacji przydatne przy transporcie betonu na dłuższe odległości, produkcji betonów masowych, betonowaniu przy wysokich temperaturach,
- domieszki uszczelniające – hamujące chłonność kapilarną betonu, ograniczają lub blokują przepływ fazy ciekłej,
- domieszki napowietrzające – tworzące pory powietrza w betonie, przerywające ciągłość kapilar, zmniejszające przenikanie wody, powiększające mrozoodporność betonu,
- domieszki ziarnowe – przyspieszające proces twardnienia betonu bez zmiany początku wiązania cementu; przydatne w okresach obniżonych temperatur do uzyskania tzw. mrozoodporności betonu,
- domieszki do betonowania pod wodą – stosowane do betonów podwodnych; stabilizowane mieszanki mogą być swobodnie zrzucane przez warstwę wody bez ryzyka segregacji składników,
- domieszki do zaczynów iniekcyjnych – powodują obniżenie wodoządnosć zaczynu cementowego, działają stabilizująco na zawieszinę i zapobiegają jej sedymentacji; stosowane do zaczynów cementowych używanych do uszczelnienia rys w konstrukcjach betonowych oraz do iniekcyjnego wzmocnienia gruntów,
- domieszki spęczniające – naprawy iniekcyjne, wypełnienie szczelin w konstrukcjach betonowych,
- preparaty antyadhezyjne do deskowań,
- środki błonotwórcze umożliwiające odparowywanie wody ze świeżego betonu,

- koncentraty polimerowe i inne w stosunku do szczególnych zastosowań.

Dobór ilościowy domieszki zależy od jej charakteru, rodzaju użytego cementu, funkcji spełnianej przez beton (wodoszczelność, mrozoodporność), technologii transportu i układania mieszanki. Wszystkie mieszanki betonowe modyfikowane domieszkami chemicznymi wymagają wcześniejszych prób laboratoryjnych wyznaczających kompatybilność domieszki z cementem, określających stopień i trwałość upłynnienia mieszanki, efekty wytrzymałościowe.

Mieszanka betonowa

Wyróżnia się następujące rodzaje betonów przeznaczonych do zabudowania w konstrukcje:

- C12/15 (klasa ekspozycji X0) – warstwy podkładowe: pod fundamenty i posadzki itp.,
- C25/30 (klasa ekspozycji XC1/XC2) – fundamenty,
- C30/37 (klasa ekspozycji XC4; XD2; XF1; XA1) – posadzka,
- C30/37 (klasa ekspozycji XC2/XC4; XD2; XA1) – ściany oporowe
- C35/45 (klasa ekspozycji XC4; XD3; XF3) – nawierzchnia drogowa,

Uwaga: obowiązująca norma PN-EN 206:2014 zakłada w odniesieniu do betonu projektowanego jak i recepturowego wyspecyfikowanie - obok szczegółowych klas ekspozycji – także innych koniecznych wymagań technicznych.

Zbrojenie elementów żelbetowych

Stal zbrojeniowa klasy B500B wg PN-EN 1992-1-1:2008 (oznaczenia: B-stal do zbrojenia betonu; 500-Re=500MPa; B-klasa ciągliwości). Jej odpowiednikiem wg starej normy PN-B-03264:2002 jest stal klasy A-IIIN.

Dopuszcza się również stosowania stali o ciągliwości C t.j stali gatunku B500SP.

Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej klasy B500B powinny być zgodne z wymaganiami norm PN-EN 10080:2007, PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 693-2:1998.

Uwaga: wg PN-EN 1992-1-1:2008 nie dopuszcza się stosowania do zbrojenia prętów gładkich!

Kontrola stali zbrojeniowej

Dostarczoną na budowę każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli sprawdzając: zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na przywieszkach załączonych do kręgów i wiązek prętów. Ponadto, należy sprawdzić wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach.

Przygotowanie i kształtowanie zbrojenia

Zbrojenie należy wykonywać zgodnie z danymi zawartymi w projekcie. Wszelkie odstępstwa muszą być zatwierdzone przez projektanta i Inżyniera i odnotowane w dokumentacji technicznej oraz w dzienniku budowy. Dotyczy to zarówno zmiany klasy i gatunku stali, jak i rozmieszczenia zbrojenia w przekrojach i na długości elementu oraz typu zbrojenia.

Zmiany w zbrojeniu nie mogą powodować obniżenia nośności i trwałości konstrukcji.

Dokumentacja zbrojenia konstrukcji lub jej części musi zawierać następujące informacje:

- rozmieszczenia zbrojenia podłużnego i strzemion (otulina, ilość warstw, odległości) oraz uchwytów montażowych w elementach prefabrykowanych,
- szczegółowe zasady przedłużania prętów pojedynczych, siatek i szkieletów (sposób i lokalizacja miejsc przedłużania),

- zestawienie stali z podziałem na gatunki i średnice,
- wykaz akcesoriów do przedłużania zbrojenia,
- szczegółowy rysunek ukształtowania elementów zbrojenia i uchwytów montażowych (kąty zagięć, długości odcinków składowych i inne informacje niezbędne do nadania prawidłowego kształtu, długość całkowita, średnica i znak stali, numer pręta, ilość sztuk).

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2008. Haki, pętle oraz odgięcia prętów należy wykonywać przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.

Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy oraz z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

Deskowanie

Deskowanie i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom I - Budownictwo ogólne, część 1, pkt. 5 Rusztowania i deskowania.

Materiały do uszczelnienia dylatacji

Dylatacje ścian

Do uszczelnienia dylatacji ścian oporowych stosować:

- taśmy dylatacyjne z PVC korpusowe (przeznaczone do szczelin dylatacyjnych) zewnętrzne lub wewnętrzne
- elastyczny kit na bazie żywicy poliuretanowych lub wielosiarczków dopuszczony do kontaktu ze ściekami

Dylatacje posadzek

Do uszczelnienia dylatacji posadzek stosować elastyczną masę zalewową dopuszczoną do stosowania na powierzchniach obciążonych ruchem kołowym i pieszym, narażonych na wpływy atmosferyczne i różnice temperatur:

- powrót elastyczny $\geq 70\%$
- poprzeczny moduł rozciągający w temp. $+23^{\circ}\text{C} \leq 0,4\text{N/mm}^2$
- poprzeczny moduł rozciągający w temp. $-20^{\circ}\text{C} \leq 0,6\text{N/mm}^2$
- zmiana objętości $\leq 10\%$
- odporność na spływanie $\leq 3\text{mm}$
- wydłużenie $\geq 100\%$

Elementy betonowe prefabrykowane

Materiały stosowane do produkcji belek prefabrykowanych powinny spełniać wymagania:

- beton - wg **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** i 0 dla klasy zgodnej z dokumentacją projektową. Ochronę świeżo ułożonego betonu oraz ewentualne przyspieszone dojrzewanie betonu z zastosowaniem obróbki cieplnej należy stosować zgodnie z PN-EN 13369:2005,
- stal zbrojeniowa - wg 0 dla klasy i gatunku wg dokumentacji projektowej,

Elementy prefabrykowane

Elementy prefabrykowane należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i katalogami. Producent prefabrykatów musi dysponować prawem do wykonywania elementów danego typu i musi wydać oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu z dokumentacją projektową oraz z odpowiednimi przepisami. Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odcenieniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały. Cecha powinna zawierać takie informacje jak: znak Wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu. Prefabrykaty mogą być dopuszczone do zastosowania jako wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z innymi przepisami.

5.2.3. Sprzęt

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

- żurawie na podwoziu samochodowym
- betonomieszarki samochodowe 6-8m³
- samochodowa pompa do mieszanek betonowych o wydajności 45÷60 m³/h
- wibratory pogrzałne i listwowe,
- deskowania płytowe średnio- i wielkowymiarowe płaskie systemowe,
- zagęszczarki płytowe,

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom żurawie wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

5.2.4. Transport

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10t,
- samochód dostawczy 0,9t,
- betoniarki samochodowe 6÷8 m³

Beton - transport betonu z wytwórni do miejsca wybudowania powinien być wykonywany odpowiednim sprzętem, zapewniającym uniknięcia segregacji składników betonu. Transport w mieszalnikach samochodowych (tzw. gruszkach) nie powinien trwać dłużej niż:

- 90min przy temperaturze otoczenia + 15°C
- 70min przy temperaturze otoczenia + 20°C

- 30min przy temperaturze otoczenia + 30°C

Stal zbrojeniowa: załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi lub przy użyciu ciągnika kołowego z przyczepą dłuźycową.

Prefabrykaty: załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi lub przy użyciu ciągnika kołowego z przyczepą dłuźycową.

Pozostałe materiały – samochodami skrzyniowymi lub dostawczymi w opakowaniach producenta.

Transport prefabrykatów

Przy transporcie prefabrykatów należy przestrzegać następujących zasad:

- elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80% wytrzymałości projektowej,
- składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0°C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności,
- podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,
- podczas przenoszenia prefabrykat powinien być zawieszony na wystających z niego hakach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem,
- podczas składowania belka powinna być podparta na krawędziakach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatkach nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej momentów zginających - punkty podparcia powinny być określone na podstawie dokumentacji projektowej,
- w miejscu podparcia dolna płaszczyzna stopki dolnej powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości półki,
- prefabrykaty powinny być składowane w pozycji poziomej lub pionowej – zgodnej z instrukcją ich producenta,
- elementy należy zabezpieczyć przed przewróceniem,
- podczas przestawiania elementów prefabrykowanych, ich transportu i ponownego ustawiania niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi betonu i betonu wokół wystających prętów zbrojeniowych,
- prefabrykaty nie powinny być składowane dłużej niż 90 dni od momentu produkcji do momentu wbudowania,
- elementy powinny być składowane w warunkach wysokiej wilgotności względnej.

5.2.5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne i podstawowe warunki techniczne wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, norm, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu

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

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,

- przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

Warunki szczegółowe realizacji robót

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z właściwymi WTWIORB-M - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - ITB, normami, a także instrukcjami producentów i dostawców systemów technologicznych. Wykonawca może przystąpić do wykonania prac konstrukcyjnych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera, niezbędnych robót ziemnych i instalacji technologicznej zlokalizowanej pod obiektami kubaturowymi lub inżynierskimi. W szczególności należy stosować wytyczne zamieszczone poniżej.

Roboty betonowe

Roboty betonowe wykonywać zgodnie z normami: PN-EN 1992-1-1:2008 i PN-EN 13670:2011 oraz wytycznymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

Podłoże

Wykopy pod obiekty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.

Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.

Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od 1/4 szerokości fundamentu.

Żelbetowe: fundamenty, płyty fundamentowe itp. należy wykonywać na uprzednio ułożonej betonowej warstwie podkładowej gr. 10cm wykonanej z betonu C12/15 (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej). W przypadku wykonania na warstwie podkładowej izolacji poziomej należy ją zabezpieczyć przed uszkodzeniami w trakcie robót budowlano-montażowych za pomocą warstwy ochronnej gr. 5cm z betonu C12/15. Warstwy tej można nie wykonywać w przypadku niedużych elementów w których podczas montażu zbrojenia trudno jest uszkodzić izolację.

Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godz. od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej +10°C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

Deskowanie elementów żelbetowych

Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przesławne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe.

Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniony warunek parcia dopuszczalnego:

- deskowania drobnowymiarowe - 40 kN/m²,

- deskowania średniowymiarowe - 60 kN/m²,
- deskowania wielkowymiarowe - 80 kN/m²,
- deskowania słupów - 100 kN/m².

Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z Dokumentacją Projektową, 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 1992-1-1:2008 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, w przypadku ścian wymóg ten dotyczy jednej strony deskowań.

Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.

Rozstaw prętów w przekroju powinien umożliwiać należyte ułożenie mieszanki betonowej bez segregacji składników, przy zapewnieniu właściwych warunków przyczepności zbrojenia do betonu.

Przyjmując jako ϕ - średnica prętów, d_g - maksymalny wymiar ziaren kruszywa, odległości s między prętami głównymi (w poziomie i pionie) powinny spełniać zależności

$$s \geq \begin{cases} \phi \\ 20 \text{ mm} \\ d_g + 5 \text{ mm} \end{cases}$$

Grubość otuliny zbrojenia należy przyjmować zgodnie z dokumentacją projektową.

Uwaga: zgodnie z PN-EN 1992-1-1:2008 otulina zbrojenia jest najmniejszą odległością pomiędzy powierzchnią zbrojenia (włączając połączenia, strzemiona, zbrojenie powierzchniowe) i powierzchnią betonu!

Aby zagwarantować odpowiednie otulenie prętów zbrojeniowych, w konstrukcjach należy stosować akcesoria w postaci podkładek dystansowych. Podkładki dystansowe zapewniają odpowiednie odległości między prętami oraz prętami i deskowaniem.

Stosowanie podkładek ma istotne znaczenie dla nośności konstrukcji, jej trwałości i ochrony przed korozją. Powinny one być odpowiednio wytrzymałe, dobrze powiązane z betonem, odporne na korozję i wysokie temperatury oraz, w miarę możliwości, niewidoczne po usunięciu deskowania. Podkładki dystansowe są obciążone ciężarem własnym zbrojenia, masą betonową, obciążeniem montażowym oraz zmiennym (urządzenia podczas betonowania).

W przeciętnych warunkach rozstaw i liczba podkładek powinny wynosić:

- dla elementów powierzchniowych (płyty fundamentowe, denne lub płyty stropowe, ściany) co 50-100cm, czyli 2-4 podkładki na m² deskowania,

- dla elementów prętowych (belki, słupy) rozstaw podłużny co 50-125cm, a poprzeczny maks. 75cm.

Podkładki należy stosować również na końcach szkieletu zbrojeniowego oraz w narożach.

Podkładki liniowe stosuje się do jednoczesnego podpierania kilku prętów zbrojenia głównego gęsto ułożonych oraz do podparcia siatek zbrojeniowych.

Podkładki w zależności od przeznaczenia mają różne kształty. Najczęściej stosuje się podkładki z tworzyw sztucznych w postaci kółek zębatych nasadzanych na pręty zbrojenia, szczególnie przydatne do zbrojenia ścian lub słupów.

W płytach fundamentowych dolna warstwa zbrojenia opierana jest na deskowaniu lub na podłożu przy pomocy systemowych liniowych podkładek dystansowych. Do podparcia górnej warstwy zbrojenia stosuje się stalowe podkładki dystansowe, które mają kształt indywidualnie wykonanych „koziołków” lub wykonanych fabrycznie „węży”.

Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.

Układanie mieszanki betonowej

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,
- w trakcie betonowania osadzić wszelkie elementy stalowe: tuleje szczelne dla przejść rurociągów technologicznych, kotwy, wsporniki, włazy, drabiny, stopnie złazowe itp. Elementy nie zamocowane w trakcie betonowania mocować do konstrukcji ścian i stropów np. kołkami wklejanymi,
- 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 mieszanke betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

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:

- odpowiednio długie pozostawieniu betonu w szalunkach,

- polewanie lub spryskiwanie wodą o temperaturze zbliżonej do temperatury betonu, aby nie doprowadzić do szoku termicznego,
- osłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,
- na poziomych powierzchniach (płyty denne, płyty fundamentowe) wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm – tzw „biała wanna”,
- 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 наносzonych zwykle metodą natryskową.

Temperatura powierzchni betonu nie powinna spaść poniżej 0°C dopóki beton nie osiągnie wytrzymałości, przy której jest odporny na zamarzanie bez uszkodzeń ($f_c \geq 5\text{MPa}$).

Czas trwania pielęgnacji i jej sposoby określone są w normie PN-EN 13670:2011 i uzależnione są od klasy pielęgnacji, która powinna być zawarta w Dokumentacji Projektowej.

Przerwy robocze

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 2MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w Dokumentacji Budowy podziału konstrukcji na bloki betonowania.

- Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej polegające na usunięciu szkliva cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa, można wykonać przez:
- zmywanie silnym strumieniem wody (pod dużym ciśnieniem 30÷60MPa),
- zmywanie silnym strumieniem mieszaniny wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku,
- skuwanie ręczne lub mechaniczne,
- ręczne czyszczenie szczotkami drucianymi itp.

Posadzki i podkłady pod posadzki

Opis ogólny

Posadzki należy wykonać zgodnie z projektem, który powinien określać m.in. rodzaj posadzki, grubość warstw, klasę betonu, wielkości spadków, rozmieszczenie wpustów podłogowych oraz szczelin dylatacyjnych.

Dla posadzek ułożonych na gruncie, podłoże gruntowe powinno być dogęszczane do $I_s \geq 0,97$, wymagany wtórny moduł odkształcenia gruntu $E_2 \geq 60\text{MPa}$ dla gruntów niespoistych i $E_2 \geq 30\text{MPa}$ dla gruntów spoistych. W przypadku niespełnienia powyższych parametrów należy wykonać wzmocnienie podłoża geotkaniną polipropylenową oraz georusztem trójosiowym i ewentualnie warstwą kruszywa łamanego 0-31.5mm gr. 25cm.

Opis szczegółowy wykonania posadzki przemysłowej

Płytę posadzki przemysłowej ułożyć:

- na izolacji termicznej - za pośrednictwem 1 warstwy folii PE gr. 0,30mm (pełniącej funkcję warstwy

poślizgowej),

- na podbudowie górnej wykonanej jako warstwa podkładowa gr. 10cm z betonu C12/15 bez izolacji termicznej - za pośrednictwem 2 warstw folii PE gr. 0,30mm (pełniącej funkcję izolacji poziomej i warstwy poślizgowej).

W miejscu wjazdów ułożyć dołem dodatkową siatkę ortogonalną z prętów $\varnothing 5$ co 150mm (na powierzchni: dłuższej o ok. 2 x 0,5m od wjazdu, szerokości ok. 3,0m), oraz zakończyć posadzkę poprzez osadzenie na jej krawędzi kątownika 50x50x5 (wąsy do zakotwienia z bednarki 30x2 co ok. 0,5m) – całość ocynkowana.

Płytę posadzkową wykonać z fibrobetonu t.j betonu klasy C30/37 (klasa środowiska XC4+XD2+XF1+XA1) zbrojonego włóknami stalowymi o długości ≥ 50 mm (ewentualne z dodatkiem włókien polipropylenowych). Grubość płyty oraz ilość zbrojenia rozproszonego (w kg/m^3 mieszanki betonowej) wg Dokumentacji Projektowej.

Włókna stalowe można umieszczać w zasobniku na kruszywo i dozować wagowo. W przypadku braku wolnego zasobnika, włókna stalowe dodaje się wprost do betoniarki wysypując je z worka. Włókna stalowe dodaje się zawsze po ostatniej frakcji kruszywa, przed cementem, wodą i superplastyfikatorem. W przypadku zbrojenia hybrydowego, włókna polipropylenowe dodaje się po włóknach stalowych.

Dylatacje posadzki

W posadzkach betonowych powinny być wykonane szczeliny dylatacyjne konstrukcyjne w miejscach i o szerokości szczelin dylatacji konstrukcji budynku, oraz niezależne szczeliny dylatacji posadzek:

- obwodowe (pełne):
 - oddzielające posadzkę wraz z całą konstrukcją podłogi od pionowych elementów budynku np. ścian słupów albo rozdzielające poszczególne sekcje np. pomieszczenia,
 - oddzielające posadzkę od elementów konstrukcyjnych np. fundamentów,
 - dzielące fragmenty posadzki o wyraźnie różniących się wymiarach,
 - w miejscach, gdzie występują w podkładzie naprężenia rozciągające,
 - wzdłuż linii rozgraniczających wyraźnie odmienne obciążenia użytkowe lub różne rodzaje posadzki,
 - szerokość dylatacji obwodowej 10mm,
- dylatacje konstrukcyjne (pełne),
 - rozdzielające poszczególne sekcje,
 - rozstaw dylatacji w posadzkach nie większy jak 30-50m (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej),
 - szerokość dylatacji konstrukcyjnej 20 mm,
- skurczowe (pozorne) rozmieszczać tak aby powierzchnia pola była zbliżona do kwadratu lub prostokąta o stosunku boków 1:1.5 i nie przekraczała:
 - 60m² przy betonowych posadzkach zbrojonych (w tym również za pomocą zbrojenia rozproszonego), w odstępach nie większych niż 8-10m (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej),
 - zalecany rozstaw 35-40 -krotność grubości płyty.

Mniejsze od podanych odstępy szczelin przeciwskurczowych należy stosować wszędzie tam, gdzie trzeba liczyć się z większym skurczem, np. na wolnym powietrzu.

Wykończenie posadzki

Wierzchnią posadzek wykonać z okładzin zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wierzchnią warstwę posadzki przemysłowej wykonać w technologii utwardzenia powierzchniowego (DST - dry shake topping) wg ST-Roboty budowlane-wykończeniowe.

Montaż elementów prefabrykowanych

Montaż prefabrykatów i ich sprzężenie powinien się odbywać zgodnie z projektem technologicznym robót opracowanym przez Wykonawcę na podstawie wytycznych producenta prefabrykatów i zatwierdzonym przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić sprawność sprzętu montażowego i stan elementów prefabrykowanych.

5.2.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Części ogólnej PFU
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami aktualnych norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

Wymagania szczegółowe - Badania jakości robót w czasie budowy

Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji technicznej i odpowiednich norm materiałowych.

W szczególności kontroli podlega:

- cement – gwarancja ważności, marka,
- kruszywo – uziarnienie, brak zanieczyszczeń organicznych, składowanie w sposób uniemożliwiający mieszanie różnych frakcji,
- domieszki do betonów,
- stal zbrojeniowa – składowanie wg gatunków i średnic,
- beton towarowy – sprawdzenie parametrów i konsystencji.

Zasady kontroli montażu zbrojenia

Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Bezwzględnie należy zachować projektowaną otulinę zbrojenia. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych.

Dopuszczalne odchylenia płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:

- na 1m wysokości 5mm
- na całej wysokości konstrukcji i w fundamentach 20mm
- w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów 15mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:

- na 1m płaszczyzny w dowolnym kierunku 5mm
- na całą płaszczyznę 15mm
- miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą o długości 2m z wyjątkiem powierzchni oporowych:
 - powierzchni bocznych i spodnich $\pm 4\text{mm}$
 - powierzchni górnych $\pm 8\text{mm}$

Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów $\pm 20\text{mm}$

Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego $\pm 8\text{mm}$

Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów $\pm 5\text{mm}$

Stal użyta do montażu nie może wykazywać śladów łuszczącej korozji.

Zasady kontroli mieszanki betonowej

Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości zgodnie z normami: PN-EN 206:2014-04; PN-EN 12350:2001 i PN-EN 13791:2008. Zwraca się uwagę na konieczność przedstawienia przez wykonawcę i zatwierdzenia przez Inżyniera planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie rodzaju, liczności i terminów badań.

5.2.7. Normy

1. PN-EN 1990:2004 Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.
2. PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
3. PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
4. PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
5. PN-EN 1991-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 4: Silosy i zbiorniki.
6. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
7. PN-EN 1992-3:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 3: Silosy i zbiorniki na ciecz.
8. PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
9. 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.
10. PN-EN 12620:2010 Kruszywa do betonu.
11. PN-EN 197 1do 4:2002 Cement. Część 1 do 4
12. PN-EN 15743:2010 Cement supersiarczanowy. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
13. PN-B-19707:2003 Cement specjalny. Cement siarczanoodporny.
14. PN-EN 934-1do6 Domieszki do betonu zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
15. PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
16. PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
17. PN-EN 12889-1:2007 Włókna do betonu. Część 1: Włókna stalowe. Definicje, wymagania, zgodność.
18. PN-EN 13670:2011. Wykonywanie konstrukcji z betonu.
19. PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
20. PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
21. PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
22. PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania.
23. PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 1.
24. PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola

zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2.

25. PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.

Inne dokumenty i ustalenia techniczne

1. Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
2. Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
3. Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
4. Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
5. Praca zbiorowa pod redakcją Adama Ujmy: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Wydawnictwo Verlag Dashofer, Warszawa 2004, aktualizacja 2007.
6. Praca zbiorowa pod kierunkiem L. Czarneckiego: BETON według normy PN-EN 206-1 - Komentarz. Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2004.
7. Jamróży Z.: Beton i jego technologie. PWW, Warszawa 2000.
8. Cement, kruszywa, beton. Poradnik pod kierunkiem Z. Giergicznego. Chorula 2007.
9. Praca zbiorowa: Cementy z dodatkami mineralnymi w technologii betonów nowej generacji. Góraźdże Cement Opole 2002.
10. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót Budowlanych-Montażowych.
11. Instrukcje montażowe producentów materiałów.

5.3. ROBOTY BUDOWLANE, WYKOŃCZENIOWE

5.3.1. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót budowlanych, wykończeniowych

- w budynku oczyszczalni:
 - malowanie ścian wewnętrznych,
 - wymianę stolarki okiennej i drzwiowej (zewnątrznej i wewnętrznej),
 - wymianę płytek ściennych w pomieszczenia socjalnych, sanitarnych i hali mechanicznego odwadniania osadów,
 - naprawa posadzek i wymiana płytek podłogowych w pomieszczeniach, w których są one wykonane,
- w budynku sitopiaskownika:
 - malowanie ścian wewnętrznych,
 - wykonanie termoizolacji wraz z malowaniem ścian zewnętrznych,
 - wykonanie stolarki okiennej i drzwiowej (zewnątrznej i wewnętrznej),
 - wymianę płytek ściennych w pomieszczeniach sanitarnych, rozdzielni elektrycznej i hali mechanicznego podczyszczania ścieków.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań,
- obrobienie przejść instalacyjnych,
- oczyszczenie pokrywanych powierzchni,
- osadzenie cokołów,

- wykonanie gruntowania,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów ze stali węglowej,
- montaż wszystkich elementów dodatkowych przy wykonaniu elementów podstawowych,
- wykonanie prac pielęgnacyjnych,
- prace porządkowe.

5.3.2. Materiały

Materiały do wykonania robót budowlanych, wykończeniowych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom aktualnych norm.

Woda zarobowa do zapraw (PN-EN 1008:2004), **piasek** (PN-EN 13139:2003); **cement** (PN-EN 197-1:2012 oraz PN-B-19707:2003).

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, z rzeki lub jeziora. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Zaprawa budowlana cementowo-wapienna

Zaprawa cementowo-wapienna może zawierać dodatki uplastyczniające i uszczelniające. Zaprawę przygotowuje się przy użyciu cementów portlandzkich marek 25 oraz hutniczych 25. Wapno należy stosować suchogaszone lub wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 5:

cement: ciasto wapienne: piasek

1 : 0,3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

cement: wapienne hydratyzowane: piasek

1 : 0,3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin. Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

Tynk zewnętrzny

Cienkowarstwowy tynk mineralny, barwiony w masie. Gęstość objętościowa $1,9 \pm 10\% \text{ g/cm}^3$ (baranek), $1,7 \pm 10\% \text{ g/cm}^3$ (kornik), paroprzepuszczalny, odporny na porostanie alg i glonów.

Siatka z włókna szklanego

Należy stosować siatkę odpowiednią do przyjętego systemu docieplenia o wymiarach oczek 4 x 4 mm. Siatka powinna być impregnowana odpowiednią dyspersją tworzywa sztucznego. Siła zrywająca pasek siatki o szerokości 5 cm wzdłuż wątku i osnowy powinna wynosić nie mniej niż 1500N/5cm.

Gramatura siatki minimum 165 g/m^2 .

Płytki klinkierowe

- płytki formowane na sucho i głęboko spiekane, o nasiąkliwości wodnej $E \leq 3\%$, zgodnie z wymaganiami PN-ISO 13006:2001 dla grupy BI, szkliwione lub nieszkliwione,
- antypoślizgowe,
- mrozoodporne,
- wytrzymałość na zginanie min. 30 MPa,
- odporność na pęknięcia włoskowate (w przypadku płytek szkliwionych),
- odporność na ścieranie wgłębne max. 175mm³ materiału startego (płytki nieszkliwione) lub klasa ścieralności min III (płytki szkliwione),
- twardość wg skali Mohsa min. 6,
- odporność na działanie środków domowego użytku i sole kąpielowe min UA/GA,
- odporność na kwasy i zasady,
- odporność na płamienie min. klasa 4.

Płytki gresowe

- płytki gres antypoślizgowy, nasiąkliwość wodna $E \leq 0,5\%$, klasa twardości MOSH 6-10,
- odporność na ścieranie wgłębne max. 175mm³ materiału startego,
- wytrzymałość na zginanie min. 35 N/mm²,
- wytrzymałość na ściskanie 226 N/mm²,
- mrozoodporna,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi,
- odporna na szoki termiczne,
- ścieralność 6,2 cm³/50 cm².

Płytki ścienne (glazura)

- nasiąkliwość wodna $E > 10\%$, szkliwione
- mrozoodporna,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi,
- odporna na szoki termiczne.

Klej do płytek ceramicznych odporny na działanie wody (wodoodporny). Zaprawa klejowa elastyczna systemowa do układania płytek danego typu spełniająca wymagania normy PN-EN 12004:2002. Zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek. Odporność na czynniki chemiczne odpowiednia do miejsca zastosowania.

Płytki podłogowe

- płytki gres antypoślizgowy, nasiąkliwość wodna $\leq 0,5\%$, klasa twardości MOSH 6-10,
- odporność na ścieranie wgłębne max. 175mm³,
- wytrzymałość na zginanie min. 35 N/mm² materiału startego,
- wytrzymałość na ściskanie 226 N/mm²,
- mrozoodporna,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi,
- odporna na szoki termiczne,
- ścieralność 6,2 cm³/50 cm².

Fuga do płytek

- nie zawiera rozpuszczalnika,
- bezrysowe twardnienie,

- po związaniu wodo- i mrozoodporna,
- odporność na ścieranie 120 mm³,
- wytrzymałość na zginanie 35,5 MPa,
- wytrzymałość na ściskanie 74,4 MPa,
- skurcz 0,72mm/m,
- absorpcja wody po 240min. 0,017g,
- odporna na grzyby i pleśnie,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi.

Farba emulsyjna

Należy stosować farby wytwarzane fabrycznie. Na tynkach można stosować farby na spoiwach z: polioctanu winylu, lateksu butadieno-styrenowego i innych zgodnie z zasadami podanymi w normach i świadectwach ich dopuszczenia przez ITB.

- ścieralność 6,2 cm³/50 cm².

Żywica do wykonywania posadzek i powłok ochronnych (posadzka przemysłowa)

Bezrozpuszczalnikowa, dwuskładnikowa, barwna żywica epoksydowa z dodatkiem wypełniacza. Wysoka odporność mechaniczna oraz chemiczna. Gęstość ok. 1,45 kg/dm³ w temp.+20°C. Twardość wg Shore'a D: 80-82.

Żywica do gruntowania powierzchni

Przezroczysty, bezrozpuszczalnikowy, niskolepki, dający się nakładać pędzlem i wałkiem dwuskładnikowy preparat na bazie żywicy epoksydowej. Gęstość ok. 1,10 kg/dm³ w temp. +20°C.

Płyty gipsowo-kartonowe

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sufitów podwieszanych z płyt gipsowo-kartonowych są:

- płyty gipsowo-kartonowe wodoodporne,
- płyty gipsowo-kartonowe ognioodporna,
- płyty sufitowe kasetonowe,
- profile nośne,
- łączniki,
- masy szpachlowe,
- akcesoria systemowe.

Płyty gipsowo-kartonowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-B-79405:1997- wymagania dla płyt gipsowo-kartonowych.

Powierzchnia płyt powinna być równa, gładka, bez uszkodzeń kartonu, narożników i krawędzi.

Przyczepność kartonu do rdzenia gipsowego- karton powinien być złączony z rdzeniem gipsowym w taki sposób, aby przy odrywaniu ręką rwał się, nie powodując odklejania się od rdzenia.

- grubość płyt 9,5mm ±0,5mm,
- szerokość 1200 mm (+0; -5,0) mm,
- długość 2000÷3000mm (+0; -6)mm,
- prostopadłość – różnica w długości przekątnych ≤5mm,
- masa 1m² płyty grubości 12,5mm ≤ 12,5kg,
- wilgotność ≤ 10,0 %,
- nasiąkliwość płyt wodoodpornych ≤ 10,0 %,
- trwałość struktury przy opalaniu płyt ognioodpornych ≥20min.

Stolarka

- okna – PCV z szybami zespolonymi, okucia obwodowe, skrzydła rozwieralno – uchylne, współczynnik izolacyjności cieplnej $U_{kmax}=0,9W/m^2K$,
- drzwi wewnętrzne-pełne, płytowe,
- drzwi zewnętrzne stalowe, izolowane cieplnie, malowane proszkowo, zamek jednopunktowy wpuszczany z wkładką, zawiasy z bolcami antywyważeniowymi, okucia standard z urządzeniem samozamykającym,
- brama zewnętrzna stalowa typu garażowego, izolowana cieplnie, malowana proszkowo, okucia standard, zamek jednopunktowy wpuszczany z wkładką,
- brama segmentowa z napędem elektrycznym oraz z drzwiami przejściowymi bez wystającego progu, segmenty stalowe/PCV, ocieplone (wysokość segmentu 500mm), W bramie segmentowej należy zamontować zamki zabezpieczające (typ-model wg Inwestora).

Płyta poliwęglanowa

Do wykonania pokrycia dachu stosować płyty z poliwęglanu komorowego lub płyty poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym o grubości minimum 15 mm.

Parametry techniczne płyt poliwęglanowych:

- ciężar właściwy $\leq 1,4g/cm^3$,
- przepuszczalność światła (przejrzystość czysta) $\geq 70\%$
- ochrona UV - tak
- współczynnik przenikania ciepła $\leq 3,5W/m^2C$
- współczynnik rozszerzalności termicznej $\leq 7,0 \times 10^{-5} m/m^2C$
- odporność na temperaturę -40° do $120^{\circ}C$

Składowanie płyt:

1. Składować płyty na płaskiej powierzchni lub na drewnianych belkach (kantówkach) mających powierzchnię nośną o szerokości minimum 100mm, rozmieszczonych w odstępach nie mniejszych niż 1m. Nie kłaść na rozgrzanych podłożach!
2. Stos płyt okryć starannie nieprzezroczystym jasnym materiałem w celu zabezpieczenia przed wiatrem, deszczem i słońcem.
3. Gdy tylko to możliwe, przechowywać płyty w pomieszczeniu izolowanym od zewnętrznych warunków atmosferycznych.

Materiały do wykonywania posadzek przemysłowych

Sucha posypka do utwardzeń powierzchniowych typu DST oraz żywica akrylowa do impregnacji.

Rynny i rury spustowe

Rynny dachowe i rury spustowe z blachy tytanowo-cynkowej lub ocynkowanej powlekanej. Uchwyty do rynien i rur spustowych j/w..

Pozostałe materiały

- obróbki blacharskie - blacha tytanowo-cynkowa albo ocynkowana powlekana gr. co najmniej 0,55mm,
- farba akrylowa, zaprawa klejowa do klejenia płyt styropianowych, kołki z tworzywa sztucznego do mocowania styropianu, listwy narożnikowe i cokołowe.

5.3.3. Sprzęt

Do wykonania robót wykończeniowych budynków należy użyć następującego sprzętu:

- rusztowania;
- oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.3.4. Transport

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10t,
- samochód dostawczy 0,9t,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0t.

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

5.3.5. Wykonanie Robót

Elewacja (system ETICS)

Płyty styropianowe należy przykleić zaprawą mającą dobrą przyczepność do nośnych, zwartych, suchych i wolnych od substancji przeciw przyczepnościowych (takich jak tłuszcze, bitumy, pyły) powierzchni murów, tynków i betonów.

Do odmierzanej ilości czystej, chłodnej wody wsypywać zaprawę i mieszać za pomocą wiertarki z mieszadłem, aż do uzyskania jednorodnej masy bez grudek.

Gotową zaprawę należy nakładać kielnią po obwodzie płyty pasmem szerokości 3 - 4 cm kilkoma plackami o średnicy ok. 8 cm. Bezzwłocznie przyłożyć płytę do ściany i docisnąć uderzeniami długiej pacy. Prawidłowo nałożona zaprawa, po dociśnięciu płyty, pokrywa minimum 40 % jej powierzchni. W przypadku równych, gładkich podłoży, zaprawę można nakładać na płyty za pomocą pacy zębatej (zęby 10-12 mm). Płyty styropianowe należy mocować ściśle jedna przy drugiej, w jednej płaszczyźnie, z zachowaniem mijankowego układu styków pionowych.

Po związaniu zaprawy (po ok. 2 dniach), płyty można szlifować papierem ściernym i przystąpić do koniecznego, dodatkowego mocowania łącznikami mechanicznymi. Ilość łączników powinna wynosić minimum 6 szt./m².

Na wysokości dolnej kondygnacji zaleca się nałożyć podwójną warstwę siatki i wzmacniać wszystkie naroża otworów dodatkowymi nakładkami siatki o wymiarach 20x35 cm; ilość łączników należy zwiększyć do minimum 8 szt./m².

Wszystkie wypukłe naroża otworów i budynku wzmacniać specjalnymi kątownikami z siatką lub dodatkowymi kątownikami aluminiowymi.

Nakładanie następnych warstw masy klejącej do siatki i wyprawy tynkowej cienkowarstwowej w przeciętnych warunkach temperatury i wilgotności powietrza powinno odbywać się po czasie 24 h. . Siatkę z włókna szklanego (z zachowaniem zakładów min. 50 mm nakładać na świeżą zaprawę, a następnie nanosić drugą warstwę zaprawy grubości ok. 1 mm i równo zagładzać powierzchnię, tak by siatka przestała być widoczna.

Świeże zabrudzenia zaprawą zmywać wodą, a stwardniałe można usuwać tylko mechanicznie.

Prace prowadzić z zastosowaniem odpowiednich rusztowań, bezpiecznie zakotwionych do ścian budynku.

Należy naprawić wszystkie uszkodzenia budynku, powstałe podczas robót oraz demontażu rusztowań.

Prace prowadzić w zakresie temperatur od +5^o C do +30^o C.

Tynki zewnętrzne

Przed przystąpieniem do robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego.

Powierzchnię ścian należy przed otynkowaniem oczyścić ze wszelkich ciał obcych.

Podczas wykonywania tynków należy zachować następujące warunki:

- prace wykonywać w temperaturze od +10 do +25 C,
- tynków nie wolno wykonywać ze zmarzniętych zapraw ani dopuszczać do zamarznięcia świeżego tynku przed osiągnięciem 60% jego wytrzymałości 28-dniowej,

- świeże tynki chronić należy przed gwałtownym wysychaniem pod wpływem promieni słonecznych lub wiatru,
- tynki zewnętrzne powinny wykazywać odporność na działanie mrozu,
- w miejscach narażonych na mechaniczne uszkodzenia otynkowane naroża ochronić metalowymi kształtownikami lub wpuszczanymi w tynk narożnikami z blachy stalowej ocynkowanej,

Dopuszczalne odchylenia dla tynków zewnętrznych:

| Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej | Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku | | Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji |
|---|--|--|--|
| | pionowego | poziomego | |
| nie większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2m | nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 6mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości | nie większe niż 3mm na 1m i ogółem nie więcej niż 6mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.) | nie większe niż 3mm na 1m |

Tynki wewnętrzne

Przed przystąpieniem do robót tynkowych powinny być:

- zakończone wszystkie roboty stanu surowego,
- zakończone roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy,
- osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne (z wyjątkiem okien i drzwi aluminiowych).

Powierzchnię ścian należy przed otynkowaniem oczyścić ze wszelkich ciał obcych.

Podczas wykonywania tynków należy zachować następujące warunki:

- prace wykonywać w temperaturze od +10 do +25 °C,
- warstwę wierzchnią nanosić na obrzutce z zaprawy cementowej,
- tynków nie wolno wykonywać ze zmarzniętych zapraw ani dopuszczać do zamarznięcia świeżego tynku przed osiągnięciem 60% jego wytrzymałości 28-dniowej,
- tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne, wykonywane w okresie wysokich temperatur, powinny być w ciągu około tygodnia zwilżane wodą,
- powierzchnie murów z bloczków z betonów komórkowych należy oczyścić z wystających grudek zaprawy; mury z betonu komórkowego zbyt suche lub tynkowane w okresie letnim powinny być obficie zwilżone wodą,
- powierzchnie gipsowe powinny być równe i porysowane ostrym narzędziem w skośną kratkę w celu zwiększenia przyczepności; przed przystąpieniem do tynkowania podłoże oczyścić z kurzu i lekko zwilżyć wodą,
- w miejscach narażonych na mechaniczne uszkodzenia otynkowane naroża ochronić metalowymi kształtownikami lub wpuszczanymi w tynk narożnikami z blachy stalowej ocynkowanej.

Dopuszczalne odchylenia dla tynków zwykłych wewnętrznych:

| Kategoria tynku | Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej | Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku | | Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji |
|--------------------|---|--|---|--|
| | | pionowego | poziomego | |
| 0 I I a | nie podlegają sprawdzeniu | | | |
| II | nie większe niż 4mm na długości łaty kontrolnej 2m | nie większe niż 3mm na 1m | nie większe niż 4mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.) | nie większe niż 4mm na 1m |
| III | nie większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2m | nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 6mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości | nie większe niż 3mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.) | nie większe niż 3mm na 1m |
| IV IV f IV w | nie większe niż 2mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej 2m | nie większe niż 1,5 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości | nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 3mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.) | nie większe niż 2mm na 1m |

Roboty malarskie

Przed przystąpieniem do robót malarskich należy wyrównać i wygładzić powierzchnie przeznaczone do malowania.

Powierzchnie stolarki drzwiowej powinny mieć gładką powierzchnię, a ewentualne uszkodzenia należy naprawić. W pierwszej kolejności należy wykonać malowanie gruntujące. Przy malowaniu farbami akrylowymi do gruntowania stosować farbę tego samego rodzaju z jakiej ma być wykonana powłoka lecz rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3-5 Po wyschnięciu - pomalować dwukrotnie farbami nawierzchniowymi. Roboty malarskie powinny być wykonywane przy temperaturze 12+18°C, lecz nie wyższej niż 22°C. Tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne nie powinny być malowane przed upływem 4 tygodni od ich wykonania. Powierzchnie otynkowane powinny być przetarte w celu usunięcia luźnych ziaren piasku, grudek zaprawy, zachłapań. Ewentualne uszkodzenia tynku winny być naprawione. Powierzchnia powinna być odkurzona i oczyszczona ze wszystkich plam. W zależności od techniki malarskiej nowe tynki powinny być zagruntowane: mlekiem wapiennym, roztworem szkła wodnego, rozcieńczoną dyspersją poliocetanu winylu, rozcieńczonym pokostem. Powierzchnie betonu powinny być oczyszczone. Ubytki betonu należy uzupełnić specjalnymi preparatami naprawczymi. Wykonywanie powłok malarskich powinno odbywać się ściśle według zaleceń producenta. W zależności od stosowanej techniki nanoszenia powłoki, powinna być odpowiednio dostosowana konsystencja materiału malarskiego przez dodanie zalecanego przez producenta rozcieńczalnika.

Największa dopuszczalna wilgotność podłoży mineralnych przeznaczonych do malowania

| Rodzaj farby | Największa wilgotność podłoża, w % masy |
|---|---|
| Farby dyspersyjne, na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą | 4 |
| Farby na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych | 3 |
| Farby na spoiwach mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek rozcieńczalnych wodą lub w postaci cieklej | 6 |
| Farby na spoiwach mineralno-organicznych | 4 |

Powłoki malarskie powinny pokrywać powierzchnię równomiernie bez spękań, pęcherzy, prześwitów, odprysków. Faktura powinna być jednorodna bez śladów pędzla. Barwa powinna być zgodna z wzorcem oraz jednolita bez smug, plam, uwydatniających się poprawek. Powłoka powinna być odporna na zmywanie, zgodnie z PN-69/B-010280.

Okładziny ceramiczne

Klasyfikacja podłoży pod okładziny jest następująca:

- Podłoża nieodkształcalne: to sztywne elementy żelbetowe i betonowe (wiek powyżej 6 miesięcy), monolityczne jastrychy podłogowe i tradycyjne wyprawy tynkarskie (wiek powyżej 28 dni). Do mocowania oraz do spoinowania płytek na tych podłożach mogą być użyte wszystkie zaprawy klejowe.
- Podłoża odkształcalne: zmieniają swoją geometrię pod wpływem drgań i obciążeń. Są to np. ścianki działowe i warstwy podłogowe wykonane z płyt wiórowych i gipsowo-kartonowych. Odształceniom ulegają także elementy budynku narażone na duże wahania temperatury, np. ogrzewane podłogi. Zaprawy mocujące płytki na podłożach odkształcających oraz spoiny muszą odznaczać się odpowiednią elastycznością.
- Podłoża krytyczne: stwarzają zaprawom klejącym gorsze warunki przyczepności. Są to np. istniejące płytki ceramiczne, mocne i dobrze przyczepne powłoki malarskie, podłoża gipsowe, anhydrytowe, gazobetonowe, czy też „młody” beton (wiek od 3 do 6 miesięcy). Zaprawy mocujące płytki do podłoży krytycznych, oprócz zwiększonej przyczepności, nierzadko muszą charakteryzować się zwiększoną elastycznością, gdyż niektóre z w/w podłoży pod wpływem wilgoci zmieniają swe właściwości mechaniczne lub nie zakończyły się w nich jeszcze procesy skurczowe.
- Przy układaniu płytek ceramicznych metodą cienkowarstwową mają zastosowanie, z uwagi na brak polskich norm, normy DIN 18157 (warunki techniczne wykonywania wykładzin ceramicznych), DIN 18156 (kleje cienkowarstwowe), DIN 18157 (materiały do wykonywania okładzin),

Płytki należy układać, stosując następujące metody:

- floating - rozprowadzanie kleju packą zębatą na powierzchni podłoża
- buttering - rozprowadzanie kleju packą zębatą na spodniej powierzchni płytki
- floating-buttering - rozprowadzanie kleju packą zębatą na powierzchni podłoża i płytki (do użytku na obszarach mocno obciążonych)

Alternatywą dla metody floating-buttering jest zastosowanie kleju płynnowarstwowego.

Dobór użębień packi do układania kleju w zależności od formatu płytki reguluje norma DIN18157.

Przystępując do układania płytek należy stosować niżej wymienione zasady:

- dokonać wyboru odpowiednich zapraw klejących i spoinowych w zależności od warunków realizacji robót,
- podłoża, do których mocowane są płytki, nie mogą być zawilgocone; w przypadku podłoży gipsowych dopuszczalna wilgotność - 1%, a w przypadku podłoży anhydrytowych - 0,5%,
- do typowych podłoży (tynki, cementowe podkłady, beton) płytki mogą być przyklejane bezpośrednio, natomiast podłoża o znacznej nasiąkliwości (gazobeton, gips) należy zagruntować preparatem głęboko penetrującym,

- klej do płytek układać zgodnie z instrukcją producenta,
- spoinowanie okładziny z płytek można wykonać po 7 dniach od ich ułożenia stosując systemową zaprawę do wypełniania spoin. Spoiny dylatacyjne po oczyszczeniu z zaprawy klejowej należy wypełnić masą elastyczną na bazie silikonu. Spoiny należy spoinować w sposób gwarantujący ich skuteczne wypełnienie,
- zaprawy klejowe i spoinowe oraz przygotowanie płytek należy wykonać zgodnie z wymaganiami technologii określonej przez producenta systemu.

Żywica do wykonywania posadzek i powłok ochronnych

Podłoże powinno być czyste, suche, stabilne, bez olejów i tłuszczów. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić przynajmniej 1,5 MPa. Wytrzymałość podłoża na ściskanie powinna wynosić przynajmniej 25 MPa. Przed nakładaniem żywicy podłoże należy zagruntować. Temperatura aplikacji (powietrza i podłoża) musi zawierać się w przedziale od +10°C do +30 °C. Jednocześnie temperatura podłoża musi być co najmniej o 3 °C wyższa od punktu rosy. Należy zapewnić pokrywanie wydzielonych architektonicznie powierzchni podłoża żywic z tej samej partii produkcyjnej (aby uniknąć różnic odcieni)

Żywica do gruntowania powierzchni

Podłoże powinno być czyste, suche, stabilne, bez olejów i tłuszczów. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić przynajmniej 1,5 MPa. Wytrzymałość podłoża na ściskanie powinna wynosić przynajmniej 25 MPa. Żywicę rozprowadzać wałkiem aż do widocznego momentu nasycenia podłoża. Temperatura aplikacji (powietrza i podłoża) musi zawierać się w przedziale od +10°C do +30 °C. Jednocześnie temperatura podłoża musi być co najmniej o 3 °C wyższa od punktu rosy.

Sufity z płyt gipsowo-kartonowych

Przy wyborze wymaganego systemu zabudowy należy zastosować odpowiednie kryteria klasyfikacji: wymagana klasyfikacja ogniowa (np. niezapalny wg PN-64/B-02850), dźwiękochłonność (absorpcja dźwięków wg DIN 4109 oraz DIN 52212), przewodność cieplna (współczynnik przewodności cieplnej wg DIN 25616), odporność na działanie wilgoci, zabezpieczenie grzybo- i bakterio-bójcze.

Po uzyskaniu aprobaty Inżyniera dla wybranego systemu Wykonawca może przystąpić do prac montażowych. Sufity podwieszone należy wykonać według rozwiązań systemowych zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Powierzchnie sufitów powinny być poziome, przecięcia płaszczyzn tynków powinny być liniami prostymi. Odchylenie od poziomu powierzchni płaskich nie powinno przekraczać 3 mm na 1 m oraz nie więcej niż 3 mm na wysokości pomieszczenia.

Wykonanie pokrycia z płyt poliwęglanowych

Mocowanie płyt komorowych powinno być ostatnią operacją procesu montażu. Konstrukcja nośna winna być wtedy w pełni przygotowana.

Nie należy montować płyt uszkodzonych w transporcie lub w czasie obróbki.

Zabronione jest chodzenie bezpośrednio po płytach komorowych. W przypadkach koniecznych (np. podczas montażu) należy stosować deski („łaty”) oparte na co najmniej kilku żeberkach płyty.

Poliwęglanowe płyty komorowe posiadają warstwę chroniącą przed UV tylko po jednej stronie w większości przypadków. Strona ta pokryta jest folią maskującą z licznymi nadrukami (m.in. uwagami na temat składowania, obróbki montażu itp.). Płyty należy montować tą stroną ku górze (na zewnątrz). Folia maskująca po stronie nieodpornej na UV nie posiada nadruków.

Przed montażem należy oderwać folię maskującą (z obu powierzchni płyty) na odległość około 50 mm od brzegów formatki. Pełnego usunięcia folii maskujących dokonać niezwłocznie po zakończeniu montażu.

Płyty należy instalować tak, aby żeberka (kanały) przebiegały zgodnie z kierunkiem spadku dachu (płaszczyzna żeberka - pionowa), co zapewni lepsze odprowadzanie kondensatu.

Kanaliki muszą być zabezpieczone przed wnikaniem kurzu i insektów oraz przed nadmiarem wilgoci. Właściwe uszczelnienie górnego i dolnego brzegu formatki należy wykonać za pomocą taśmy HDPE lub aluminiowej.

Brzegi płyt umiejscowionych na szczególnych połaciach dachu, takich jak okapy, kalenice i wezgłowania, oprócz zabezpieczenia odpowiednimi taśmami wymagają także zastosowania profilu aluminiowego lub poliwęglanowego i uszczelnienia silikonem.

Należy upewnić się, że uszczelki, środki uszczelniające i inne materiały pomocnicze użyte przy instalacji nie oddziałują szkodliwie na płyty poliwęglanowe.

Należy zapewnić właściwą głębokość osadzenia płyty w profilu mocującym (min. 20 mm).

Należy pamiętać, żeby co najmniej jedno żeberko było osadzone i zaciśnięte w profilu systemu nośnego.

Z uwagi na rozszerzalność cieplną płyt poliwęglanowych, która jest zazwyczaj większa niż w przypadku pozostałych materiałów występujących w konstrukcji, płyt nie można osadzać zbyt ściśle. Instalacja bez wystarczającego luzu zaowocuje naprężeniami cieplnymi i wyboczeniami, odgłosami itp. W praktyce wymagany luz dylatacyjny można ocenić na 3,5 mm na każdy metr długości lub szerokości formatki. Podobnie, aby zapewnić płytce swobodę ruchów dylatacyjnych związanych ze zmianami temperatury podczas eksploatacji, w przypadku arkusza o długości 2000 mm wiercone otwory powinny mieć średnicę co najmniej 6 mm większą od średnicy trzpienia śruby mocującej, a otwory na podkładki grzybkowe – średnicę minimum 18mm. Każde kolejne 1000 mm długości arkusza wymaga zwiększenia średnicy otworu o dalsze 2,5 mm.

Nie wolno mocować i zaciskać płyt zbyt silnie, gdyż odbierze im to swobodę dylatacji wywierając niekorzystny wpływ na konstrukcję.

Maksymalne wystawianie końca płyty poza płatew okapową powinno wynosić 50 - 60 mm, zapewnia to prawidłowy spływ wody deszczowej do rynny.

Stolarka okienna i drzwiowa

Do montażu stolarki należy przystąpić po otynkowaniu ościeży, sprawdzeniu, czy pomiędzy wymiarami elementów wbudowywanych a wymiarami ościeży budowli nie zachodzą niezgodności większe niż dopuszczalne odchyłki wymiarowe. Dopuszczalne odchyłki dla ścian murowanych wynoszą: na szerokości +10mm, na wysokości +10mm, dopuszczalna różnica długości przekątnych 10mm. Sposób zakotwienia stolarki oraz ilość kotew stosować wg. zaleceń producenta stolarki. Zamocowane drzwi i bramy należy uszczelnić pod względem termicznym przez wypełnienie szczeliny między ościeżnicą a ościeżem materiałem izolacyjnym.

Ościeżnice mocuje się za pomocą kołków lub kotew. Po zamontowaniu stolarki ościeżnice ocieplić styropianem gr. 3cm

Obróbki blacharskie

Roboty można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od - 15° C, nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Rynny powinny być zawieszone na odpowiedniej wysokości, najlepiej tak, aby nie wystawały powyżej płaszczyzny będącej przedłużeniem dachu- powinny być wysunięte na 1/2 lub 2/3 swojej szerokości. Hak położony najniżej mocuje się przy wlocie do rury spustowej, zaś hak mocowany najwyżej – jak najdalej od wlotu. Aby uzyskać wymagany przez producenta spadek w kierunku rury spustowej (2–5 mm na 1 m długości rury), między skrajnymi hakami rozciąga się żyłkę.

Pozostałe haki montuje się na poziomie linii wyznaczonej przez żyłkę, w odstępie co 40–50 cm. Ponadto haki muszą się znaleźć w odległości 10–15 cm od narożników, końca okapu, planowanej rury spustowej i łączników. Rynny przed założeniem na haki należy wymierzyć i w razie potrzeby, dociąć w taki sposób, aby połączenia nie wypadły na hakach. Rynny układa się na hakach i łączy na specjalne zatrzaski. Końce zakrywa się zaślepkami, a narożniki łącznikami narożnikowymi. Łączniki montuje się w miejscach połączenia rynien, na tylnej ich części. Przedni zaczep łącznika zagina się w dół i obraca w kierunku rynny, a łącznik zamyka się małą klamerką.

Rury spustowe mocuje się obejmami. Obejmy do rur spustowych umieszcza się pod dolnym kolaniem odsadзки i pod punktami łączeń rury (złączkami lub kielichami), w odstępach maks. 2 m.

Pionowe ustawienie pierwszej obejmy zależy od odległości pomiędzy ścianą a rynną. Wylot rury spustowej powinien być zamontowany ok. 30 cm nad gruntem. Można przymocować go z obu stron do rury spustowej (np. nitami), aby nie został uszkodzony przez zsuwający się śnieg lub lód. Gdy krawędź okapu jest znacznie oddalona od ściany, między kolana mocuje się prosty odcinek rury.

Po założeniu kompletnego systemu rynnowego należy sprawdzić jego szczelność, napełniając rynny wodą (przy zamkniętych odpływach) do ok. 3/4 ich wysokości.

Posadzka Przemysłowa

Podłoże pod posadzkę przemysłową powinno być czyste, suche, stabilne, bez olejów i tłuszczów. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić przynajmniej 1,5MPa. Wytrzymałość podłoża na ściskanie powinna wynosić przynajmniej 25MPa.

Posadzkę wykonać jako betonową zgodnie z ST-Roboty żelbetowe, utwardzoną powierzchniowo metodą DST.

Po osiągnięciu przez beton płyty posadzkowej twardości umożliwiającej chodzenie po nim, należy rozsypać posypkę mineralną po obrabianej powierzchni. Wysypywanie produktu (w ilości wg instrukcji producenta) należy wykonywać w sposób równomierny i ciągły bezpośrednio z worka na świeży beton i zacierać zacieraczkami mechanicznymi. Wykonaną posadzkę należy dodatkowo uodpornić na ścieranie i szczelność poprzez impregnację żywicą np. akrylową. Impregnat można nanosić na posadzkę pędzlem, wałkiem lub natryskowo w 1-2 procesach roboczych.

5.3.6. Kontrola jakości robót

Roboty dekarские (pokrycia dachowe)

Zakres kontroli:

- sprawdzenie prostolinijności rzędów pokrycia dachowego oraz prawidłowości krycia okapów, kalenic,
- mocowanie w odstępach wymaganych w instrukcjach montażu przyjętego systemu pokrycia,
- montaż obróbek blacharskich wszystkich elementów przechodzących przez pokrycie,
- prawidłowy montaż rynien i rur spustowych.

Kontroli podlega dodatkowo:

- sprawdzenie elementów pokrycia pod względem ich wykonania (brak pęknięć, jednolita barwa, równe wymiary itp.),
- sprawdzenie obróbek blacharskich dostosowanych do przyjętego systemu krycia,
- rynny, rury spustowe i akcesoria.

Podłogi i posadzki

Zakres kontroli:

- jakość izolacji przeciwwilgociowych, cieplnych, przeciwdźwiękowych - ciągłość, brak pęcherzy, marszczeń, przyleganie do podłoża,
- wykonanie podkładów cementowych:
 - przyczepność do podłoża, spadki, grubość, czystość i wilgotność (nie większa niż 4%),
 - powierzchnia podłoża powinna być równa, czysta i nie pyłąca. Łata kontrolna długości 2m przykładana w dowolnym kierunku nie powinna wykazywać prześwitu ponad 3mm,
 - sprawdzenie wytrzymałości,
 - prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych i przeciwskurczowych,
- sprawdzenie stopnia zagęszczenia podsypki, grubość warstw podsypki i podłoży, wytrzymałości podłoży betonowych,
- jakość powierzchni posadzki:
 - * każdej posadzki:

- gładkość, równość,
- przyczepność do podkładu - przy opukiwaniu brak głuchych odgłosów,
- * posadzki bezspoinowe żywiczne
 - brak pęcherzy.

Kontroli dodatkowo podlegają cechy:

- wytrzymałość na ściskanie,
- odporność na ścieranie i uderzenia,
- mrozoodporność, odporność na poślizg,
- odporność na środowisko agresywne,
- przydatność klejów, czas ich wiązania,
- dobór środków gruntujących.

5.3.7. Normy

- PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania.
- PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 1.
- PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2.
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.

Inne dokumenty i ustalenia techniczne

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Montażowych.
- Instrukcja montażowe producentów materiałów.
- Świadectwa dopuszczenia Instytutu Techniki Budowlanej (ITB).

5.4. ROBOTY IZOLACYJNE

5.4.1. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót izolacyjnych w magazynie osadu odwodnionego w zakresie:

- izolacja pionowa fundamentów,
- izolacja pionowa ścian fundamentowych,
- izolacja pozioma posadzki.

5.4.2. Materiały

Systemy izolacyjne powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania i aktualne atesty.

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem. Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania. Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

Wymagania dodatkowe

Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały (szczególnie termoizolację ze styropianu) i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należyłą przyczepność do sklejanych materiałów, określoną wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB,

Materiały do izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych

Roztwór do gruntowania

Do gruntowania pod wszystkie typy powłok bitumicznych stosować dyspersję bitumiczną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:1.

Do gruntowania pod powłokę z płynnej folii stosować grunt zgodnie z instrukcją producenta.

Dopuszczalna temperatura powietrza i podłoża podczas stosowania od +5°C do +35°C.

Stosować na zimno.

Materiał do bitumicznych izolacji powłokowych

- do izolacji powłokowych typu lekkiego (powyżej zwierciadła wody gruntowej) stosować dyspersję bitumiczną (kauczukowo-asfaltową).
- do izolacji powłokowych typu średniego i ciężkiego (poniżej zwierciadła wody gruntowej) stosować masy kauczukowo-asfaltowe typu KMB lub dwuskładnikowe dyspersyjne masy kauczukowo-asfaltowe.

Dopuszczalna temperatura powietrza i podłoża podczas stosowania od +5°C do +35°C.

Stosować na zimno.

Folia hydroizolacyjna

Do izolacji poziomej posadzek – folia płaska, wodoszczelna, z PE gr. $\geq 0,30\text{mm}$,

Wymagania techniczne:

- wytrzymałość na rozdzieranie (gwoździem) $\geq 100\text{ N/mm}$,
- wytrzymałość mechaniczna na rozciągane (wzdłuż i w poprzek) $\geq 150\text{N/50mm}$
- wydłużenie względne przy zerwaniu $\geq 300\%$ (wzdłuż i w poprzek).
- wodoszczelność - wodoszczelna przy 2 kPa,
- współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej $\mu \geq 150.000$ (dla gr. 0,30mm) 600.000 (dla gr. 0,50mm),

5.4.3. Wykonanie Robót

Przygotowanie powierzchni

Powierzchnie pod izolację winny być równe bez wgłębień, wypukłości, pęknięć i czyste. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje, tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. zagłębienia i małe uszkodzenia należy wyrównać, a większe ubytki wypełnić. Bezpośrednio przed pokryciem betonu izolacją, należy powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i ich aprobaty technicznych IBDiM odnośnie:

- wytrzymałości podłoża – wytrzymałość podłoża badana metodą „pull-off”. Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych zależy od charakteru konstrukcji oraz jej stanu, ale nie powinna być mniejsza niż 1 punkt na 100 do 150m² powierzchni. Średnia przyczepność podłoża nie powinna być mniejsza od 1,5 N/mm². Najniższy pojedynczy pomiar nie powinien być mniejszy od 1,0 N/mm²,
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża,
- wieku betonu.

Miejsca przenikania przewodów przez warstwy izolacyjne powinny być uszczelnione w sposób zapobiegający przeciekowi wody między przewodem a izolacją (kołnierz dociskowy). Podczas prowadzenia robót oraz po ich zakończeniu należy chronić materiały izolacyjne przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Styropian lub płyty z wełny mineralnej winne być układane szczególnie starannie. Wskazane jest układanie warstwy izolacyjnej w kilku warstwach, każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków ok. 20cm.

Temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót powinna mieścić się w granicach od +5°C do +25°C i być o 3 stopnie wyższa od temperatury punktu rosy.

Wilgotność względna powietrza w czasie wykonywania robót powinna być nie większa niż 80%.

Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne

Przygotowanie podkładu

- podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia,
- powierzchnia podkładu pod izolację powinna być równa, czysta i odpylona,
- podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany.
- pod izolację foliową elementów posadowionych na podłożu gruntowym wykonać warstwę podkładową gr. 10cm z betonu C12/15 (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej)

Gruntowanie podkładu

- w elementach nowobudowanych gruntowanie można rozpocząć nie wcześniej jak po 21 dniach od ukończenia betonowania. Zaleca się jednak, aby beton był co najmniej 28 dniowy,
- podkład betonowy lub cementowy pod izolację powinien być zagruntowany dyspersją bitumiczną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:1,
- przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%,
- 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,

Właściwa powłoka izolacyjna

- powłoki bitumiczne nakładać pędzlem, a przypadku izolacyjnych mas szpachlowych szpachlą stalową,
- izolację nakładać warstwami tak, aby każda warstwa stanowiła jednolitą ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu.

Izolacje foliowe

- szerokość zakładów folii płaskiej zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw folii powinny być przesunięte względem siebie. Poszczególne arkusze łączyć przez zgrzewanie lub klejenie wg instrukcji producenta. Folia winna być wywinięta na ściany co najmniej na wysokość płyty posadzki, przy czym zaleca się wywiniecie z nadmiarem, który winien być usunięty po wykonaniu płyty posadzkowej,
- warstwa przeciwpodłogowa z folii płaskiej ułożona na warstwie izolacyjnej (dotyczy posadzek przemysłowych) nie wymaga szczelnego łączenia jak w przypadku izolacji, poszczególne arkusze powinny być ułożone prostopadle do arkuszy izolacji poziomej

5.4.4. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”,
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami aktualnych norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

Kontrole i badania laboratoryjne

- Badania kontrolne i laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- Badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

Badania jakości robót w czasie budowy

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

Materiały izolacyjne

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne, zabezpieczenia antykorozyjne betonu

Odbiór izolacji odbywa się w dwóch etapach:

- odbiory międzyfazowe (częściowe),
- odbiór ostateczny (końcowy).

Kontroli podlega:

- jakość wykonania podkładu pod izolację (wytrzymałość, równość, czystość, wilgotność)
- poprawność spadków podłoża

- poprawność zagruntowania podkładu
- jakość materiałów,
- właściwy dobór lepiszczy, mas uszczelniających itp.
- ciągłości warstwy izolacyjnej,

Odbiór wykonania każdej warstwy izolacji wielowarstwowej powinien obejmować sprawdzenie:

- ciągłości warstwy izolacyjnej,
- poprawności i dokładności obrobienia: naroży, miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolacje oraz wszelkich innych miejsc wrażliwych na przecieki,
- rejestrację wszelkich usterek

5.4.5. Normy

- PN-EN 13967:2012 Elastyczne 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 13969:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi 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 14967:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej. Definicje i właściwości.
- PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania
- PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru.
- PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2.
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych

Inne dokumenty i ustalenia techniczne

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
- Instrukcja montażowe producentów materiałów.
- Aprobaty Techniczne ITB oraz Atesty Higieniczne.
- ZUAT-15/IV.02/2005, „Wyroby bitumiczne. Emulsje asfaltowe i asfaltowe modyfikowane”, ITB, Warszawa 2005.
- ZUAT-15/IV.07/2005, „Wyroby bitumiczne rozpuszczalnikowe. Masy asfaltowe i asfaltowe modyfikowane”, ITB, Warszawa 2005.
- ZUAT-15/IV.18/2005, „Wyroby bitumiczno-mineralne przeznaczone do wykonywania powłok hydroizolacyjnych”, ITB, Warszawa 2005.

5.5. BUDYNEK SITOPIASKOWNIKA - KONTENER

5.5.1. Zakres robót objętych specyfikacją

Budynek w wersji kontenerowej

- Szkielet - konstrukcja kontenera: spawane elementy ramy podłogi, stropodachu oraz słupy nośne, usytuowane w narożach modułów. Elementy konstrukcji pokryte są powłokami antykorozyjnymi. Odprowadzenie wody deszczowej za pomocą rynny PCV umieszczonej w słupie narożnym kontenera. Profil

podłogi 120x120mm.

- Stropodach - konstrukcja dachu dwuspadowa spawana z kształtowników stalowych uzupełnionych warstwami:
 - a. ocynkowanej blachy,
 - b. płyty OSB grubości 12mm,
 - c. wełny mineralnej o grubości 100 mm,
 - d. foli paraizolacyjnej,
 - e. blachy lakierowanej (system kaset) – kolor biały RAL 9010.
- Ściany zewnętrzne - konstrukcja spawana z kształtowników stalowych uzupełnionych warstwami:
 - a. blachy lakierowanej zewnętrznej – kolor ustalony z Zamawiającym,
 - b. wełny mineralnej grubości 100 mm,
 - c. blachy lakierowanej wewnętrznej – kolor biały RAL 9010.
- Stolarka drzwiowa - drzwi zewnętrzne jednoskrzydłowe, stalowe, ocieplone, pełne o wymiarach 1000x2000mm, wyposażone w zamek.

Szczegóły techniczne wykonania kontenera zostaną ustalone w dokumentacji projektowej.

Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie i demontaż rusztowań, pomostów roboczych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu elementów stalowych cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów stalowych,
- przy wykonaniu warstw ochronnych i podkładowych izolacji wodochronnych, cena obejmuje również:
 - roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
 - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,
 - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
 - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji,
 - gruntowanie powierzchni,
 - wykonanie warstw podkładowych i wierzchniej;
- przy wykonaniu izolacji antykorozyjnych i specjalnych, cena obejmuje również:
 - roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
 - warstw podkładowych,
 - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem
 - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
 - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów lub poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji)
 - gruntowanie powierzchni
 - pokrycie powierzchni powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

5.5.2. Materiały

Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom aktualnych przepisów.

Kształtowniki stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odczekowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

Wyroby walcowane – blachy

Blachy stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odczekowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

Wyroby zimnogięte – kształtowniki

- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej

Łączniki

Śruby, nakrętki, nity i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm.

Materiały do spawania

Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej.

Pozostałe materiały

Zestaw farb chlorokauczukowych: farba chlorokauczukowa do gruntowania, chromianowa czerwona + emalia chlorokauczukowa ogólnego stosowania.

5.5.3. Sprzęt

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera sprzęt:

- żurawia budowlanego samochodowego,
- wciągarki mechanicznej,
- rusztowań, drabin, pomostów, deskowań,
- samochodów samowyładowczych,
- samochodów skrzyniowych 5-10 T,
- spawarki,
- palniki gazowe,
- nożyce,
- nóż wibracyjny
- sprężarka

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

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

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

5.5.4. Wykonanie robót

Zasady ogólne

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót budowlanych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera niezbędnych prac geodezyjnych łącznie z wytyczeniem na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych zasadniczych linii obiektów i krawędzi wykopów oraz robót ziemnych.

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

Elementy stalowe

Przygotowanie i obróbka elementów

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów konstrukcji stalowej przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki, powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe konstrukcji poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być zaakceptowany i sprawdzony przez Inżyniera.

Cięcie elementów i sposób obrobienia brzegów powinien być wykonany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, z zachowaniem wymagań norm.

Przed przystąpieniem do składania elementów konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie m.in. oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków – z zachowaniem wymagań Dokumentacji projektowej.

Składanie konstrukcji

A/ spawanie

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normami podanymi w Dokumentacji projektowej.

Elementy stalowe konstrukcji spawane są w Wytwórni w elementy montażowe zgodnie z dokumentacją projektową.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe.

W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5°C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić.

Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm.

Spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka.

Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

W każdej fazie wykonywania konstrukcji stalowej Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

B/ połączenia na śruby

Elementy konstrukcji stalowej przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpień trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint należy naciąć na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym

Montaż elementów konstrukcji stalowej na budowie

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji, wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru konstrukcji od wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

Konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na:

- siły wywołane obciążeniem od montowanej konstrukcji stalowej wraz z elementami dodatkowymi,
- siły wywołane obciążeniem od ludzi pracujących przy montażu,
- siły od ciężaru narzędzi, urządzeń i materiałów pomocniczych.

Wykonane rusztowania montażowe powinny zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku montażowego. W czasie montażu należy dopilnować, aby prace były prowadzone zgodnie z projektem organizacji robót. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

5.5.5. Kontrola jakości robót

Kontrole i badania laboratoryjne

a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi,

b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie,

c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

Wymagania szczegółowe

Elementy stalowe

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji,
- sprawdzenie połączeń,
- sprawdzenie czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzenie zgodności wykonania konstrukcji stalowej z dokumentacją projektową,

- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Kontrola montażu elementów konstrukcji stalowej

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów konstrukcji stalowej z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości wykonania montażu z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, .

Odbiór elementów konstrukcji przeznaczonych do wbudowania w istniejącą konstrukcję oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór konstrukcji stalowej po wbudowaniu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Elementy prefabrykowane

- sprawdzenie jakości wmontowanych prefabrykatów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania montażu.

5.5.6. Przepisy związane

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie odpowiednimi normami Unii Europejskiej oraz przyjętą przez Zamawiającego do realizacji Dokumentacją techniczną.

5.6. KONSTRUKCJE STALOWE I MONTAŻ ELEMENTÓW STALOWYCH

5.6.1. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres prac realizowanych w ramach konstrukcji stalowych i montażu elementów stalowych obejmuje m.in.:

- wykonanie barierek,
- wykonanie konstrukcji pomostu roboczego,
- wykonanie drabin i schodów metalowych.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu elementów stalowych cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów stalowych,

- przy wykonaniu warstw ochronnych i podkładowych cena obejmuje również:
 - roboty przygotowawcze,
 - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,
 - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
 - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji,
 - gruntowanie powierzchni,
 - wykonanie warstw podkładowych i wierzchniej;
- przy wykonaniu izolacji antykorozyjnych i specjalnych, cena obejmuje również:
 - roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
 - wykonanie warstw podkładowych,
 - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem
 - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
 - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów lub poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji)
 - gruntowanie powierzchni
 - pokrycie powierzchni powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią
- prace porządkowe.

5.6.2. Materiały

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Materiały stosowane do wykonywania montażu konstrukcji metalowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

Wymagania szczegółowe

Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-71/H-86020 (1.4404 wg PN-EN 10088-1:2007), PN-EN 10020:2003, PN-EN 10027-1:2007, PN-EN 10027-2:1994, PN-EN 10021:2009, PN-EN 10079:2009, PN-EN 10204:2006, PN-87/H-01104, PN-EN 10279:2003, PN-H-93400:2003, PN-EN 10056-1:2000, PN-EN 10056-2:1998, a ponadto:

Kształtowniki stosowane do wykonania elementów stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odczekowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

Wyroby walcowane blachy

- blachy uniwersalne powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 10029:2011,
- blachy grube powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 10029:2011,

- blachy żeberkowe powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-73/H-92127.

Blachy stosowane do wykonania elementów stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odciskanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

Wyroby zimnocięte – kształtowniki

- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219-1:2007 oraz PN-EN 10219-2:2007,
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10162:2005.

Łączniki

Śruby, nakrętki, nity i inne akcesoria do łączenia elementów stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 1891:1999 oraz PN-EN ISO 2320:2004, a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2011,
- nakrętki,
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2003, PN-ISO 10673:2009, PN-77/M-82008, PN-M-82009:1979 PN-M-82018:1979 ,
- nity.

Materiały do spawania

Materiały do spawania elementów stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 544:2011, a ponadto:

- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 21952:2012
- topniki do spawania elektrycznego powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 14174:2012 oraz PN-67/M-69356.

Powłoki malarskie ochronne

Należy zastosować emalię chlorokauczukową ogólnego stosowania

- wydajność – 6–10 m²/dm³,
- max. czas schnięcia – 24 h

Farba chlorokauczukowa do gruntowania przeciwrzeczna cynkowa 70% szara metaliczna

- wydajność – 15–16 m²/dm³,
- max. czas schnięcia – 8 h

Kit szpachlowy chlorokauczukowy ogólnego stosowania-biały, do wygładzania podkładu pod powłoki chlorokauczukowe,

Rozcieńczalnik chlorokauczukowy do wyrobów chlorokauczukowych ogólnego stosowania – biały do rozcieńczania wyrobów chlorokauczukowych.

5.6.3. Sprzęt

Do wykonania robót stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- wyciąg masztowy z napędem elektrycznym,
- żurawia budowlanego samochodowego,
- wciągarki mechanicznej,
- rusztowań, drabin, pomostów, deskowań,
- samochodów samowyładowczych,
- samochodów skrzyniowych 5-10 T,

- nożyce,
- spawarki,
- palniki gazowe,
- nóż wibracyjny,
- sprężarka

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

5.6.4. Wykonanie robót

Elementy stalowe winne być wykonywane w Wytwórni - zakładach specjalistycznych.

Elementy stalowe drugorzędne mogą być wykonywane na budowie przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia.

Przygotowanie i obróbka elementów:

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów stalowych przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki wg PN-89/S-10050, powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być zaakceptowany i sprawdzony przez Inżyniera.

Cięcie elementów i sposób obrobienia brzegów powinien być wykonany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050.

Przed przystąpieniem do składania elementów stalowych Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie m.in. oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków – z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050, PN-87/M-04251 i PN-EN ISO 9013:2008.

Składanie konstrukcji:

a/ spawanie

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normą PN-89/S-10050.

Elementy stalowe spawane są w Wytwórni w elementy montażowe zgodnie z dokumentacją projektową.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe.

Spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi wg normy PN-EN ISO 17637:2011.

Ewentualne badania ostateczne spoin: radiograficzne i ultradźwiękowe wg norm PN-87/M-69776, PN-EN 1435:2001/A1:2005 i A2:2005 i PN-EN ISO 11666:2011

W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5°C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić.

Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm.

Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka.

Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

W każdej fazie wykonywania elementów stalowych Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

b/ połączenia na śruby

Elementy stalowe przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpienie trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint należy naciąć na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwac się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

Montaż elementów stalowych na budowie:

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji, wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru elementów od wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

Do montażu elementów stalowych stosuje się rusztowania stalowe wg PN-M-48090:1996 i PN-89/S-10050. Projekt rusztowań powinien być oparty na obliczeniach statycznych odpowiadających warunkom normy PN-EN 1993-2:2010.

Konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na:

- siły wywołane obciążeniem od montowanej konstrukcji stalowej wraz z elementami dodatkowymi,
- siły wywołane obciążeniem od ludzi pracujących przy montażu,
- siły od ciężaru narzędzi, urządzeń i materiałów pomocniczych.

Wykonane rusztowania montażowe powinny zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku montażowego.

W czasie montażu należy dopilnować, aby prace były prowadzone zgodnie z projektem organizacji robót.

Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Konserwacja elementów stalowych (istniejących elementów konstrukcji i wyposażenia)

Powierzchnię stalową oczyścić z tłuszczu, rdzy itp. strumieniowo ściernie; najpierw malować dwukrotnie farbą chlorokauczkową do gruntowania, chromianową czerwoną tlenkową a następnie trzykrotnie emalią chlorokauczkową ogólnego stosowania. Zestaw farb chlorokauczkowych o trwałości min. 10÷15 lat.

5.6.5. Kontrola jakości robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót.

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

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania:

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie połączeń,
- sprawdzenie czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzenie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,

Odbiór elementów oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Kontrola montażu elementów stalowych:

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości wykonania montażu z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,

Odbiór elementów konstrukcji przeznaczonych do wbudowania w istniejącą konstrukcję oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór elementów stalowych po wbudowaniu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

5.6.6. Normy

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy |
|--|---|
| PN-EN 1990:2004 | <u>Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji</u> |
| PN-EN 1991-1-1:2004 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach |
| PN-EN 1991-1-3:2005 | Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem |
| PN-EN 1991-1-4:2008/NA:2010 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru |
| PN-EN 1991-1-5:2005/NA:2010 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne |
| PN-EN 1997-1:2008 | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne |
| PN-EN 1992-1-1:2008 | Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków |
| PN-EN 13139:2003 | Kruszywa do zaprawy. |
| PN-EN 413-1:2011 | Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności |
| PN-EN 197-1:2012 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| PN-B-19707:2003 | Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności. |
| PN-EN 1995-1-1:2010 | Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków |
| PN-EN 338:2011 | Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości. |
| PN-EN 13501-2+A1:2010 | Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej |
| PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| PN-EN 1088-1:2007 | Stale odporne na korozję. Część 1. Gatunki stali odpornych na korozję. |
| PN-71/H-86020 | Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna) |
| PN-EN 10020:2003 | Definicje i klasyfikacja gatunków stali. |
| PN-EN 10027-1:2007 | Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali |

| | |
|---|--|
| PN-EN 10027-2:1994 | Systemy oznaczania stali. Systemy cyfrowe. |
| PN-EN 10021:2009 | Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych. |
| PN-EN 10079:2009 | Stal. Wyroby. Terminologia |
| PN-EN 10204:2006 | Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli. |
| PN-87/H-01104 | Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie. |
| PN-EN 10029:2011 | Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej. Tolerancje wymiarów i kształtu |
| PN-EN 10219-1:2007 | Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Warunki techniczne dostawy |
| PN-EN 10219-2:2007 | Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Warunki techniczne dostawy |
| PN-ISO 1891:1999 | Śruby, wkręty, nakrętki i akcesoria. Terminologia. |
| PN-EN ISO 4014:2011 | Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B. |
| PN-EN ISO 887:2003 | Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek ogólnego przeznaczenia. Układ ogólny. |
| PN-EN ISO 544:2011 | Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania. Rodzaj wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie. |
| PN-EN ISO 10673:2009 | Podkładki okrągłe do śrub z podkładką -- Szereg mały, normalny i duży -- Klasa dokładności |
| PN-EN ISO 14174:2012 | Materiały dodatkowe do spawania -- Topniki do spawania łukiem krytym i spawania elektrodużłowego -- Klasyfikacja |
| PN-67/M-69356 | Topniki do spawania żużłowego |
| PN-EN ISO 21952:2012 | Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali odpornych na pękanie. Klasyfikacja. |
| PN-87/M-04251 | Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów |
| PN-EN ISO 9013:2008 | Cięcie termiczne -- Klasyfikacja cięcia termicznego -- Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości |
| PN-EN ISO 17637:2011 | Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych |
| PN-87/M-69776:1987 | Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie. |
| PN-EN 1435:2001/A1:2005 i A2:2005 | Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych. |
| PN-EN ISO 11666:2011 | Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. |
| PN-M-48090:1996 | Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze |
| PN-H-93400:2003 | Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Wymiary |
| PN-EN 10279:2003 | Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy. |
| PN-EN 10056-1:2000 | Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Wymiary. |
| PN-EN 10056-2:1998 /Ap1:2003 (poprawka) | Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów. |

| | |
|-----------------------|---|
| PN-77/M-82008 | Podkładki sprężyste |
| PN-M-82009:1979 | Podkładki klinowe do dwuteowników |
| PN-M-82018:1979 | Podkładki klinowe do ceowników |
| PN-89/S-10050 | Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -Wymagania i badania |
| PN-H-92127:1973 | Blachy stalowe żeberkowe |
| PN-EN ISO 9013:2008 | Cięcie termiczne -- Klasyfikacja cięcia termicznego -- Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości |
| PN-EN ISO 9692-2:2002 | Spawanie i procesy pokrewne -- Przygotowanie brzegów do spawania -- Część 2: Spawanie stali łukiem krytym |
| PN-EN 12517-1:2008 | Badania nieniszczące spoin -- Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii -- Poziomy akceptacji |
| PN-EN ISO 17637:2011 | Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne. |
| PN-EN 10162:2005 | Kształtowniki stalowe wykonane na zimno -- Warunki techniczne dostawy -- Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego |

Inne dokumenty

- 1) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 2) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 3) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 4) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 5) Instrukcje montażowe producentów.

5.7. INSTALACJE WODNO – KANALIZACYJNE, WENTYLACYJNE I CENTRALNEGO OGRZEWANIA

5.7.1. Zakres prac objętych specyfikacją

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi instalacje wod-kan i wentylacji oraz grzewcze. Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie wszystkich niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń, oraz prace towarzyszące:
- wytyczenie urządzeń podziemnych,
- wykonanie drobnych robót ziemnych i montażowych związanych z montażem rurociągu spustowego odcieków z separatora i płuczki piasku,
- wykonanie robót montażowych oraz wszystkich połączeń na projektowanych rurociągach wraz z połączeniami do sieci istniejących (wraz z materiałami łączeniowymi),

- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych,
- dostawa i montaż urządzeń,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wypoziomowanie i umocowanie,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i układów,
- zapewnienie energii do uruchomienia urządzeń (np. zasilanie tymczasowe),
- łączenie odcinków rur,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych prób i badań,
- inwentaryzacja powykonawcza wykonanych prac,
- prace porządkowe i doprowadzenie powierzchni ścian i posadzek (miejsc w których prowadzone były prace instalacyjne i budowlane) do stanu pierwotnego.

5.7.2. Materiały

Podstawowymi materiałami są:

- rury i kształtki PVC kanalizacyjne $\varnothing 40 - \varnothing 160$ z uszczelkami systemowymi chemoodpornymi wg. PN-EN 1401,
 - rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U ze ścianką litą jednorodną spełniają wymagania PN-EN 1401:1999,
 - kształtki kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U spełniają wymagania PN-EN 1401:1999,
 - uszczelki są zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1, posiadają znakowanie CE, do zastosowania w systemach kanalizacyjnych,
- rewizje (czyszczaki) kanalizacyjne PVC,
- zawory napowietrzające do kanalizacji $\varnothing 32$ PVC,
- rury i kształtki PEX-Al-PEX $\varnothing 16-50$ mm, ciśnienie robocze 1,0 MPa, system połączeń zaprasowywane lub gwintowane,
- rury i kształtki PE SDR17 PN10 o maksymalnym ciśnieniu roboczym $P_{\text{robmax}}=1,0\text{MPa}$ zgrzewane doczołowo lub poprzez kształtki skręcane; rury produkowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych, surowiec użyty do produkcji rur powinien posiadać certyfikat ISO 9001 lub 9002,
- rury i kształtki stalowe DN50 - 250 stal 1.4307,
- izolacje termiczne z wełny mineralnej oraz z rura ochronna stalowa AISI304,
- izolacja termiczna – elastyczna pianka na bazie syntetycznego kauczuku:
 - współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej $\mu > 10.000$,
 - współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{10} = 0,034 \text{ W/mK}$,
- odwodnienie liniowe:
 - koryto z polimerobetonu o szerokości nominalnej 200mm z odpływem DN150,
 - ruszt ze stali nierdzewnej min. 1.4301, klasy C250, B400,
- rury osłonowe stalowe $\varnothing 323,9 \times 6,3\text{mm}$
- rury osłonowe stalowe $\varnothing 159,0 \times 8,0 \text{ mm}$
- rury osłonowe $\varnothing 75$ PE, SDR17,
- przewody i kształtki wentylacyjne kołowe, prostokątne i asymetryczne (częściowo w wykonaniu indywidualnym) ze stali kwasoodpornej min. 1.4301,
- podstawy dachowe kątowe stal. 1.4301,
- czerpnie ściennie wykonane ze stali kwasoodpornej min. 1.4301,
- złącza rurowe stal/PVC DN250,
- rewizja $\varnothing 250$ stal 1.4301,

- tuleje i rury ochronne:
 - grubość ścianki min. 2,0mm,
 - materiał min. stal 1,4307,
- rury ochronne stalowe i tworzywowe (osłonowe),
- zawory kulowe, przelotowe, przeznaczone do wody zimnej oraz ciepłej.
Cechy zaworów użytych w instalacji:
 - ciśnienie nominalne PN20,
 - zakres temperatur roboczych: $-5 \div +120^{\circ}\text{C}$;
 - wykonanie materiałowe:
 - kadłub, wkrętka, kula: mosiądz z powłoką nikiel-chrom,
 - trzpień: mosiądz,
 - uszczelnienie kuli: PTFE,
 - uszczelnienie trzpienia: pierścienie uszczelniający typu O – NBR,
 - chwyt (rączka): stal węglowa z powłoką malarską koloru czerwonego;
- zawory czerpalne ze złączką do węża, wypływowe ze złączką do węża zgodne z wymogami PN-M-75208:1975 wykonane z mosiądzu, z mosiężnymi złączkami do węża;
- przepływowe podgrzewacze elektryczne z baterią - urządzenie do miejscowego przygotowania ciepłej wody użytkowej przepływowe, zasilane z sieci elektrycznej, zabezpieczenie podgrzewaczy wykonać zgodnie z PN-71/B – 10420, instrukcją producenta, i ewentualnymi wymaganiami szczegółowymi; długość kabla zasilającego min. 1.5 m mogą być montowane pod lub nad umywalką;
- grzejnik elektryczny konwektorowy do pomieszczeń wilgotnych o mocy 2500W,
- baterie umywalkowe z głowicami mieszającymi ceramicznymi,
- umywalka ceramiczna o szer. min. 60 cm w komplecie ze stelażem montażowym,
- miska ustępowa podwieszana w komplecie ze stelażem do zabudowy lekkiej i przyciskiem spłukującym tworzywowym,
- zlewozmywak dwukomorowy inox o szer. 80 cm montowany na szafce kuchennej, w komplecie z syfonem i baterią zlewozmywakową,
- brodzik tworzywowy 90x90 cm z obudową polistyrenową w komplecie z kabiną prysznicową oraz syfonem odpływowym,
- wpusty podłogowe - kratki wpustowe z odpływem DN100, syfonem i kratką szczelinową ze stali nierdzewnej min. 1.4301, klasy A15,
- grzejniki ściennie przeznaczone do pomieszczeń z atmosferą korozyjną, z wbudowaną głowicą termostatyczną – montaż naścienny, z podejściem dolnym, wyposażenie – zestaw montażowy, wkładka przyłączeniowa, głowica termostatyczna,
- wentylatory osiowe ściennie i dachowe,
- nawietrzaki ściennie,
- wywietrzaki zintegrowane montowane na podstawie dachowej.

Wymagania w stosunku do armatury:

- zawór zwrotny - kulowe do medium zanieczyszczonego i klapowe do wody:
 - ciśnienie robocze PN10/16 bar,
 - maksymalna temperatura robocza 70°C ,
- zasuwki - klinowe:
 - z miękkim uszczelnieniem,
 - korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG-40,
 - przyłącze kołnierzowe PN10 bar,

- zabezpieczenie antykorozyjne: pokrycie epoksydowe – proszkowa grubość min. 250µm,
- zawory czerpalne - DN25 ze złączką do węża,
 - maksymalne ciśnienie robocze 1,0MPa,
 - maksymalna temperatura robocza +80°C,
 - kadłub, wkrętka, nakrętka złączki, kula – mosiądz z powłoką nikiel-chrom,
 - trzpień – mosiądz,
 - uszczelka kuli – PTFE,
 - uszczelka trzpienia – pierścienie uszczelniające typ „O” z NBR,
 - uszczelka złączki płaska NBR,
 - chwyt – stal węglowa z okładziną tworzywową,
 - końcówka do węża – stal nierdzewna.
- zawór kulowe – do DN80 – kołnierzowe,
 - ciśnienie robocze 1,6MPa,
 - kula: CuZn39Pb3,
 - uszczelnienie kuli: PTFE,
 - kołnierz owiercony.
- przejścia szczelne łańcuchowe
 - elastomer – EPDM,
 - płyta oporowa - poliamid,
 - elementy metalowe min. stal 1.4301.
- studzienka kanalizacyjna m.in. Ø425mm z tworzywa sztucznego wg PN-EN 476:2000 i PN-B-10729
 - studzienki są zgodne z normą PN-B-10729 i PN-EN 476:2000 (niewłazowe) oraz zapewniają min. wymiar > 300mm w świetle na całej swojej wysokości,
 - posiadają odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych z PP zgodna z ISO/TR 10358,
 - posiadają odporność chemiczną uszczelek zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
 - rura trzonowa karbowana z PP jest o sztywności $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$,
 - średnica wewnętrzna rury wynosi 425mm, natomiast średnica zewnętrzna 476mm (niedopuszczalna jest średnica w świetle mniejsza niż 400mm) z uwagi na utrudnienie dostępu dla sprzętu eksploatacyjnego,
 - kinety są z PP prefabrykowane, monolityczne,
 - kinety wyposażone są w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
 - rury teleskopowe są z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości, o wymiarze w świetle >400 mm,
 - właz żeliwny D 400 wg PE-EN 124:2000,
- skrzynki hydrantowe wyposażone w zwijadło z węzłem półsztywnym Ø33mm, l = 30m, zawór hydrantowy, prądnicę z dyszą równoważną 10mm,
- uchwyty i mocowania dla rurociągów ze stali nierdzewnej,
- kołnierze ze stali nierdzewnej min. 1.4301, owiercenie PN10/16,
- śruby do połączeń kołnierzowych min. 1.4301,
- folia lub papa,
- i inne – drobne materiały pomocnicze.

5.7.3. Wykonanie robót

Instalacja kanalizacji

Montaż systemu kanalizacji wewnątrz budynku powinien się odbywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 12056-5:2002 i PN-81/B-10700.01 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Połączenia kielichowe rur z PVC typu należy wykonywać przy użyciu uszczeltek systemowych. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem $15 \div 20^\circ$, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim a podstawą kielicha wynosiła $0,5 \div 1,0$ cm. Przewody kanalizacyjne z PVC należy układać pod posadzką albo w bruzdach wykonanych w ścianach. Przewody należy prowadzić ze stałym spadkiem, odchylenia od spadku nie mogą przekraczać ± 10 mm. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów systemowych z wkładkami z gumy. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:

- dla rur PVC o średnicy zewnętrznej od 50 do 110 mm - 1,00 m,
- dla rur z PVC o średnicy zewnętrznej powyżej 110 mm - 1,25 m.

Zastosować uchwyty ze stali nierdzewnej.

Wszelkie odgałęzienia należy wykonać za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45 stopni. Przy przejściach przez ściany i stropy oraz pod ścianami należy stosować tuleje lub rury ochronne o średnicy wewnętrznej 5 cm większej od średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń wypełnić materiałem trwale plastycznym. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego

tuleje wypełnić masą ognioodporną. Do połączeń gwintowych używać kształtek z metalowym gwintem. Gwinty uszczelniać taśmą teflonową lub pakułami.

Wpusty winne być wyposażone w zamknięcie wodne (syfon). Przelew należy łączyć z podejściem kanalizacyjnym powyżej zamknięcia wodnego.

Miskę ustępową wiszącą oraz umywalkę należy montować w sposób zapewniający dostępność, łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie. Krawędź przyborów sanitarnych (umywalka) 75-80 cm nad podłogą.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,

- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 min. Nie stwierdzono - podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy przecieków ani roszczenia. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

Przewody wodociągowe

Wszelkie zmiany kierunków wykonywać przy użyciu złączy zaprasowywanych, zaciskowych lub gwintowanych. Dopuszcza się zmianę kierunku poprzez gięcie rur zgodnie z wytycznymi producenta rur przy zastosowaniu specjalistycznego sprzętu (sprężyna lub giętarka). Przewody należy układać natynkowo. Na rurach zainstalować punkty stałe i przesuwne wg. wytycznych producenta rur. Przy punktach poboru wody przewody powinny być dodatkowo mocowane. Przewody należy układać w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenia nie powinny być większe niż 10 mm. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość spuszczenia z nich wody oraz możliwość odpowietrzenia instalacji. W miejscach przejść przez przegrody budowlane winne być założone tuleje co najmniej o 2 cm dłuższe niż grubość ściany. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym zapewniającym swobodny przesuw przewodów.

Montaż armatury

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta, dostawcy oraz poniższymi zaleceniami.

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. Dotyczy to zaworów ze sterowaniem pływakowym, regulujących dopływ wody do zbiornika. 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, w miejscach wskazanych przez Zamawiającego.

Urządzenia sanitarne należy montować zgodnie z zasadami podanymi w PN-81/B-10700.01 p.2.4 i PN-88/B-01058.

Urządzenia prowadzące powietrze (kanały i kształtki wentylacyjne):

Kanały powinny być szczelne, gładkie na powierzchni wewnętrznej, bez wgniecień i załamań.

Połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5 mm należy wykonać na zamek blacharski. Przy grubości większej niż 1,5 mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne.

Kołnierze powinny być przynitowane lub przyspawane do ścian kanału, w płaszczyźnie prostopadłej do osi kanału.

Otwory w kołnierzach i przeciwkołnierzach należy wiercić parami.

Tolerancje średnic kanałów i kształtek okrągłych wynosi $\pm 2\text{mm}$.

Kanały wentylacyjne mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących. Między kanałem a wspornikiem lub obejmą stosować podkładki amortyzujące o grubości ok. 5 mm.

Kanały przechodzące przez przegrody należy zaopatrzyć w fartuch pierścieniowy lub prostokątny o szerokości ok. 200mm i połączyć go szczelnie z powierzchnią przegrody.

Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą się ugiąć więcej niż 2% długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie, przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami.

Urządzenia wprowadzające powietrze w ruch (wentylatory, wywietrzaki, nawietrzaki)

Wywietrzaki dachowe i nawietrzaki powinny mieć urządzenia chroniące przed przedostaniem się odpadów atmosferycznych do pomieszczeń wentylowanych.

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów.

W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza nawiewniki i wywiewniki należy wyposażać w odpowiednie elementy regulacyjne. Oś wywietrzaka dachowego powinna mieć położenie pionowe. Wywietrzaki powinny być dostarczone w stanie złożonym.

Przed i po montażu wywietrzaków 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.

Montaż grzejników

Grzejniki montować pod parapetami okien. Grzejniki przewidziane do zamontowania powinny być niskotemperaturowe z płynną regulacją temperatury pomieszczeń oraz nastawą temperatury przeciwmroźnej. Termostat winien współpracować z mikroprocesorem sterując pracą grzejnika zabezpieczając go przed przegrzaniem.

5.7.4. Kontrola jakości

Kontrola jakości wykonania instalacji wodociągowej

Kontrolę wykonuje się przez sprawdzenie:

- jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji,
- jakości wybranych robót i ich zgodności z warunkami w technicznych,
- jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- jakości wykonania izolacji cieplnej rurociągów,
- szczelności instalacji,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie rzędnych zamontowania przewodów technologicznych, armatury oraz urządzeń,
- sprawdzenie poprawności montowanej instalacji,
- sprawdzenie połączeń kołnierzowych, gwintowanych,
- sprawdzenie poprawności działania armatury zaporowej, zwrotnej, regulacyjnej itp.

Próba szczelności instalacji wodociągowej

Instalację wodociągową należy poddać badaniom na szczelność na ciśnienie 0,9MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 30 min nie wskazuje spadku ciśnienia.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Kontrola jakości instalacji wentylacyjnej

Badania, kontrola działania i odbiór instalacji wentylacji powinny być przeprowadzone zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” wyd. COBRTI INSTAL 2002 r.

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. Należy również sprawdzić czystość instalacji, dostępność dla obsługi ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację oraz sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Na tym etapie należy również wykonać badania przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową (m.in. stabilność posadowienia) zainstalowanych wentylatorów.

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty dotyczące:

- podstawowych danych eksploatacyjnych,
- inwentaryzacji powykonawczej (m.in. schematy, certyfikaty bezpieczeństwa, książka budowy),
- eksploatacji i konserwacji (instrukcje obsługi itp.),

Po wykonaniu badań można przystąpić do kontroli działania instalacji wentylacyjnej, której celem jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie. Procedura prac kontrolnych wymaganych dla instalacji wentylacyjnej opisana jest

w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” wyd. COBRTI INSTAL 2002 r.

W czasie próbnego rozruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość działania silników elektrycznych,
- sprawdzenie wydajności oraz sprężu wentylatorów,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego,
- sprawdzenie wydajności otworów wentylacyjnych.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wodociągowej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Kontrola jakości materiałów

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacją Projektową, i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- sprawdzić szczelność zaworów, zasuw.

5.7.5. Normy

| | |
|------------------|---|
| PN-81/B10700/00 | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. |
| PN-83/B-10700/01 | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. |
| BN-82/9192-06 | Próby szczelności rurociągów |
| PN-76/M-75001 | Armatura sieci domowe. Wymagania i badania. |
| PN-78/B-1044 | Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. |
| BN-84/8865-40 | Wentylacja. Szczelność przewodów wentylacyjnych. |
| PN-B-03434:1999 | Wentylacja-Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania. |
| PN-B-76001:1996 | Wentylacja-Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania |
| PN-B-76002:1976 | Wentylacja-Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych. |
| PN-B-76002:1976 | Wentylacja- Połączenia przewodów, urządzeń i kształtek wentylacyjnych blaszanych. |

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

5.8. INSTALACJE TECHNOLOGICZNE

5.8.1. Zakres prac objętych specyfikacją

Zakres prac objętych specyfikacją obejmuje rurociągi i armaturę technologiczną (zasuwy, zawory zwrotne, napędy, itp).

5.8.2. Materiały

Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem. Zastosowanie mają następujące normy i materiały:

- rury ze stali kwasoodpornej wraz z kształtkami wg. PN-71/H-86020 (1.4406 wg. PN-EN-10088-1),
- armatura: zawory, zasuwy, DIN 3202 ręczne i z napędem elektrycznym wg. PN-82/M-74001,
- tuleje, rury ochronne PN-EN ISO 1127:1999,
- łańcuchy ze stali 1.4306,
- pianka poliuretanowa,
- elektrody.

Wymagania techniczne dla innych materiałów:

- zasuwa nożowa:
 - maks. ciśnienie robocze 10 bar,
 - zasuwa z miękkim uszczelnieniem,
 - ułożyskowanie z żeliwa sferoidalnego,
 - płyta odcinająca ze stali nierdzewnej
- zawory kulowe:
 - korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG-40,
 - przyłącza kołnierzowe PN10,
 - ochrona przed korozją – pokrycie powłoką epoksydową,
- zawory zwrotne kulowe:
 - korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030, (GGG-40)
 - kula aluminiowa, pokryta gumą NBR, kula opadająca,
 - pełny, niezawężony przeLOT
 - wymiana kuli możliwa bez wbudowywania armatury z rurociągu
 - przyłącza kołnierzowe wg EN 1092-2, PN 10,
 - śruby pokrywy gat. A2,
 - ochrona korozyjna: wewnątrz i zewnątrz pokrycie powłoką epoksydową,
- przejścia szczelne
 - elementy elastomerowe NBR,
 - płyta oporowa z poliamidu,
 - elementy metalowe ze stali kwasoodpornej AISI304,
- zastawki kanałowe
 - elementy metalowe ze stali kwasoodpornej AISI304.

5.8.3. Wykonanie robót

Rurociągi ciśnieniowe

Przed rozpoczęciem montażu należy wyznaczyć sytuacyjno - wysokościowe miejsc montażu rurociągów technologicznych.

Do montażu rurociągów technologicznych należy przystąpić po zamontowaniu wszystkich urządzeń technologicznych. Rurociągi należy mocować do ścian, posadzki lub stropu za pomocą typowych uchwytów montażowych ze stali kwasoodpornej, które powinny zapewniać łatwy i trwały montaż i ewentualny demontaż oraz gwarantować swobodne wydłużanie się rurociągów. W przypadku używania uchwytów montażowych, metalowych należy stosować podkładki z tworzyw na całej długości obwodu rury przewodowej. Rozstaw uchwytów montażowych zachować zgodnie z wytycznymi producenta rur. Przewody należy układać w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenia nie powinny być większe niż 10mm. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość opróżnienia rurociągów ze ścieków. W miejscach przejść przez przegrody budowlane winne być założone tuleje zapewniające szczelność przejścia. Zmiany kierunku układania rurociągów należy dokonywać za pomocą kształtek: łuki, kolana, trójniki.

Połączenia kołnierzowe wykonywać przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi. Należy je tak wykonać, aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie. Wymiary kołnierzy łączonych ze sobą powinny być zgodne. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzowego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowych długości.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcia uszczelka otworów łączonych przewodów.

Połączenia zgrzewane – ucięte prostopadłe końce łączonych elementów nagrzewane są przez określony instrukcją czas przez zgrzewarkę, a następnie dociskane do siebie doczołowo aż do wystąpienia odpowiedniej formującej się wypłytki i unieruchamiane na określony czas. Wszystkie rurociągi winne posiadać oznakowanie zgodnie z normami.

Połączenia elektrooporowe poprzez kształtki elektrooporowe. Łączenie zgrzewarką.

Przewody ze stali kwasoodpornej

Spawanie

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normą PN-S-10050. Scalanie elementów stalowej przez spawanie powinno być wykonane zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera „Projektem technologii spawania”.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe. Elementy stalowe spawane są na miejscu zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi zgodnie z „Projektem technologii spawania”. Badania wstępne wykonuje Wykonawca lub jednostka wskazana przez Wykonawcę, a wyniki w formie protokołów przekazywane są Inżynierowi.

Badania ostateczne spoin, polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-EN ISO 17637 prowadzi jednostka wskazana przez Inżyniera.

W każdej fazie wykonywania spawów Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

Połączenia na śruby

Elementy połączenia rurociągów stalowych z armaturą poprzez kołnierze oraz elementy podpór przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpienie trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint powinien być nacięty na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

Uzbrojenie rurociągów

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji technologicznej, w której jest zainstalowana. Armaturę montować w trakcie wykonywania przewodu. Połączenia z przewodem należy dokonać za pomocą kształtek przejściowych- tulei kołnierzowych lub zgrzewania doczołowego. Miejsce zamontowania armatury winno być dostępne celem umożliwienia obsługi i konserwacji. Przed zamontowaniem należy usunąć z armatury zaślepki, ewentualne zanieczyszczenia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać. Na przewodach poziomych armaturę należy ustawiać w takim położeniu by wrzeciono było skierowane do góry. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w

przewodzie. Zawory zwrotne należy ustawiać tak, aby trzpienie znajdowały się w położeniu pionowym.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie się osi łączonych elementów,
- przesłonięcie otworów łączonych elementów.

Przewody grawitacyjne

Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym. Rury należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Uszczelnienie polegające na indywidualnym formowaniu kielicha każdej rury wokół uszczelki. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zkosować bosc końce rur pod kątem 15°. Do wciskania boscgo końca rury używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania: połączenie powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów.

Oznaczenia

Na wszystkich projektowanych rurociągach technologicznych należy oznaczyć kierunki przepływu oraz opisać medium. Każdy obiekt budowany i poddany przebudowie (obiekty będące w zakresie przedmiotowej inwestycji) posiadać musi tablicę zawierającą schemat technologiczny wraz z legendą.

Próby

Przeprowadzenie prób szczelności zgodnie z wymaganiami PN-B-10725 i warunkami podanymi przez producentów rur oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano – montażowych - Tom II Instalacje sanitarne”.

5.8.4. Kontrola jakości robót

W ramach kontroli jakości należy:

- sprawdzić dobór, usytuowanie, szczelność zamknięć armatury,
- sprawdzić prawidłowość połączeń poszczególnych elementów instalacji technologicznej,
- sprawdzić prawidłowość podłączeń urządzeń.

W ramach kontroli jakości materiałów należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- sprawdzić szczelność zaworów, zasuw.

5.8.5. Normy

| | |
|------------------|--|
| PN- 82/M-74001 | Armatura przemysłowa. Wymagania i badania |
| PN-76/M-75002 | Armatura przemysłowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania. |
| PN-75/5220-02 | Armatura przemysłowa. Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania. |
| PN-85/B-01805 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony. |
| PN-92/M-74000 | Zamocowania rurociągów. |
| PN-70/N-01270.01 | Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne. |

| | |
|------------------|---|
| PN-70/N-01270.03 | Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników. |
| PN-70/N-01270.03 | Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawczej uzupełniające. |
| PN-87/M-69008 | Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych. |
| PN-78/M- 69011 | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania. |
| PN-75/M-69703 | Spawalnictwo. Wady złączy spawalniczych. Nazwy i określenia. |
| PN-85/M-69775 | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych. |
| PN-75/M-69014 | Spawanie lukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania. Kształt wymiary brzegów. |
| PN-73/M-69015 | Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania. |

oraz

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.
- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa urządzeń.

5.9. ROBOTY MONTAŻOWE, RUROCIĄGI MIĘDZYOBIEKTOWE I OBIEKTY NA RUROCIĄGACH

W zakres robót ujętych niniejszą specyfikacją wchodzi rurociągi i kanały wraz z uzbrojeniem i obiektami kubaturowymi:

Przewiduje się budowę następujących rurociągów technologicznych:

- wodociąg PE 100 SDR11,
- kanały grawitacyjne zewnętrzne – PVC SN8.

Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z częścią ogólną PFU.

- **Kanalizacja sanitarna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowych).
- **Kolektor grawitacyjny** - Kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków.
- **Zasuwa** - urządzenie służące do zatrzymywania lub uruchamiania przepływu ścieków zamontowane na sieciach.
- **Kształtki** - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.
- **Studzienka kanalizacyjna** - Studzienka zlokalizowana na rurociągu kanalizacyjnym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- **Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- **Studzienka bezwłazowa - ślepa** - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.
- **Komora połączeniowa** - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- **Komora robocza** - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

- **Komin włazowy** - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- **Płyta przykrycia studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- **Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- **Kineta** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- **Rura ochronna** - rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.
- **Przeszkody** - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji.

5.9.1. Materiały

- rury i kształtki z PE 100 SDR 17,
- rury kanalizacyjne PVC, SN8, PN-EN 1401-1:1999,
- rury stalowe PN-EN ISO 1127 : 1999,
- studzienki z kręgów betonowych i żelbetowych,
- studzienki z tworzyw sztucznych,
- przejścia szczelne przez przegrody wg. DIN 4060/EN 681,
- stopnie żeliwne wg. PN-64/H-74086,
- właz żeliwny wg. PN-EN 124-1:2015,
- zasuwki, DIN 3202,
- zaprawa cementowa PN-90/B-14501,
- papa lub folia,
- beton B-10, B-15, B-20 wg PN-88/B-06250 Beton zwykły,
- śruby, podkładki, nakrętki,
- inne –drobne materiały pomocnicze.

Wymagania dotyczące materiałów

Stosowane materiały: rury, studnie itp. muszą mieć atesty fabryczne, certyfikaty, aprobaty techniczne i być zgodne z normami. Zastosowane rurociągi i kształtki na nich montowane muszą pochodzić od tego samego producenta.

Rury PE

Rury klasy PE100, SDR11, wewnętrzna część ścianki rury polietylenowej

Załamania na trasie rurociągów realizować za pomocą kształtek PE 100, długich, najlepiej segmentowych, przystosowanych do przyjętej technologii wykonania połączeń.

Kształtki (kolana, łuki, tuleje kołnierzowe, mufy) powinny mieć parametry techniczne (średnice, kąty itp.) zgodne z projektem i być dostosowane do przyjętej technologii zgrzewania.

Rury ciśnieniowe PE powinny:

- być produkowane zgodnie z PN-EN 13244-2,
- posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie – aprobata techniczna IBDiM,
- być projektowane do stosowania do budowy sieci kanalizacji ciśnieniowych i dostarczane,
- posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę – czarną dla rurociągów sanitarnych, niebieską dla wodociągów
- być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium zakładowe ze świadectwem uznania UDT, umożliwiające bieżące przeprowadzenie badań dla każdej serii produkcyjnej.

Rury PCV

Kanały grawitacyjne PCW - z rur i kształtek PCW-U (nieplastyfikowany polichlorek winylu) klasy ciężkiej, SN 8 kN/m² pełnościennie, lite, jednorodnych spełniających wymagania PN-EN 1401 i PN-EN 476, w tym:

- maksymalna dopuszczalna temperatura ścieków: długotrwale: 60°C (DN 100 - DN 200), 40°C (DN 250 - DN 500), krótkotrwale: 60°C,
- maksymalna prędkość przepływu: 8 m/s,
- zalecany spadek: 3 - 80 ‰,
- materiał na obsypkę wg PN-EN 1610,
- dopuszczalna głębokość posadowienia: 0,5 m - 6 m,
- zastosowanie pod obciążeniem drogowym w klasie SLW 60 (samochody ciężarowe do 60 t przy wymaganym wykonaniu obliczeń statycznych).
- system w kolorze czerwono-brązowym (RAL 8023),
- uszczelki (wargowe) zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1, spełniające wymagania wytycznych Cobrti Instal
- kształtki połączeniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401
- system posiadający aprobatę IBDiM,
- sygnowanie na wewnętrznej stronie ścianki rury (dające możliwość odczytania opisu rury podczas kamerowania.)
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta

Kształtki (przejścia szczelne i itp.) powinny stanowić spójny system z przyjętymi rurami i posiadać co najmniej takie parametry techniczne. Stosować rury o długości max. 3,0m.

Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych (studzienki rewizyjne)

Studnie rewizyjne powinny być złożone z:

a) rury trzonowej:

- z PP o sztywności SN $\geq 2 \text{ kN/m}^2$; lub z PCW-U
- rura karbowana, przy prawidłowym montażu odporna na wypór wód gruntowych; lub rura gładka, pełnościenna lita
- w kolorze pomarańczowym,
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury,
- możliwość szczelnego podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ”,

b) kinety:

- kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku (z PP)
- różne typy kinet: kinety przelotowe, połączeniowe (zbiorcze), możliwość regulacji kąta dopływów
- kinety wyposażone w króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu

c) rury teleskopowe:

- z PCW ze ścianką litą o wysokiej trwałości
- odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas montażu i eksploatacji,
- odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
- połączenie rury teleskopowej z włazem rozłączne – na zaczepy – konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania (niedopuszczalne rozwiązanie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe, które narażone są na zniszczenia i wykruszenia na skutek obciążeń dynamicznych oraz zmienne warunki temperaturowe),

d) zwieńczenia:

- w przypadku montażu pod drogami zwieńczenia studzienek w klasie D400 o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
- włazy/wpusty wykonane z żeliwa szarego,
- włazy nie wentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni, co obniża koszty eksploatacji,
- włazy zgodnie z PN-EN 124-1:2015, posiadające certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej,
- pozostałe elementy zwieńczeń posiadające dopuszczenie do stosowania w inżynierii komunikacyjnej (aprobata IBDiM),

Studzienki kanalizacyjne z elementów prefabrykowanych betonowych

Studnie kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w normach: PN-EN 476 i PN-EN 1917.

Wymagania dla studni betonowych:

- elementy prefabrykowane wykonane z betonu hydrotechnicznego z domieszkami uszczelniającymi:
 - Beton klasy C40/50, ekspozycja XA3
 - Nasiąkliwość nie większa od 5%,
 - Szerokość rozwarcia rys do 0,1mm
 - Wskaźnik w/c nie większy od 0,45,
 - Maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
 - Beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach jw.) we wszystkich elementach, także w kiniecie,
 - Do produkcji elementów studzienek stosowany cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1,
- kręgi betonowe i dennice łączone na uszczelki,
 - Ze względu na skład ścieków stosować należy uszczelki wykonane z elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1,
- studzienki powinny być wyposażone w stopnie złazowe pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze, wystające minimum 120 mm przed lico ściany
 - Minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.2,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN 752.
- szczelność studni dla ciśnień wody do 5 m słupa wody.

Na konstrukcję prefabrykowanych studni składają się:

- a) dno – element denny z wyprofilowaną kinetą stanowiące monolit (za wyjątkiem studni Dn 2000mm) i otworami wlotowymi i wylotowymi wyposażonymi w przejścia szczelne lub króćce odpowiednie do montowanego przewodu
- b) komin – kręgi betonowe łączone na uszczelki
- c) zwieńczenie – płyta nastudzienna ew. zwężka betonowa z otworem na wąż $\varnothing 600$ mm
- d) wąż $\varnothing 600$ D400 lub B125 żeliwny wyposażony w zamknięcie zawiasowe z kluczem,
- e) pierścienie dystansowe do poziomowania włazu
- f) uszczelki do łączenia elementów prefabrykowanych studni

Zgodnie z normą [PN-EN 1917] bardzo istotne jest zapewnienie jednorodności betonu we wszystkich

elementach konstrukcji, dotyczy to także kinety, która powinna być wykonana z takiego samego betonu jak pozostałe fragmenty konstrukcji studzienki. Zasada ta nie jest wymagana dla studni Dn 2000mm. Dopuszcza się włoskowate zarysowania elementów konstrukcyjnych o szerokości rozwarcia nie większej od 0.15 mm. Dla studni na kanalizacji deszczowej dopuszcza się też klasę ekspozycji betonu XA1.

Zgodnie z normą PN- 82/B-01801 oraz normą PN-EN 206 w konstrukcjach betonowych narażonych na słabe oddziaływania korozyjne (środowisko XA1) dla zapewnienia wymaganej trwałości wystarczy ochrona materiałowo-strukturalna betonu, wszelkie izolacje są zbędne.

Uszczelki pomiędzy elementami konstrukcyjnymi studzienek powinny być zgodne z normą EN 681-1. Rodzaj uszczelek dostosować należy do składu ścieków. W przypadku ścieków zawierających tłuszcze nie należy stosować uszczelek z elastomeru EPDM i SBR, właściwe będą uszczelki z NBR.

Wewnątrz studni muszą być zamontowane stopnie żłazowe żeliwne lub stalowe zabezpieczone antykorozyjnie otuliną tworzywową. Powinny one wystawać minimum 120 mm przed lico ścianki. Stopnie powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 250 do 350 mm, a w przypadku stopni pojedynczych w odległości od 270 do 300 mm. Ze względów eksploatacyjnych wskazane jest stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze. Minimalna siła wyrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN.

Zastosowane włazy żeliwne powinny odpowiadać normom PN-EN 124-1:2015, „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

Prefabrykowane kręgi betonowe i stopnie żłazowe powinny odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej” oraz PN-EN 1917. Minimalna średnica wewnętrzna studzienki włazowej powinna wynosić 1,00 m. Uszczelki muszą odpowiadać wymogom normy PN-EN 681-1,2 „Uszczelnienia z elastomerów”.

Włączenia kanałów żelbetowych, kamionkowych, GRP w studnie – z użyciem odpowiednich króćców stanowiących rozwiązanie systemowe przyjętego producenta rur, o długości max. 1,0m.

Rury stalowe ochronne

rury ochronne stalowe bez szwu przewodowe, zgodnie z PN-EN 10210-2:2000

5.9.2. Wykonanie robót

Rurociągi

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Podczas montażu rur wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przewody winne być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym. Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Na przewodach ciśnieniowych przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur. Zabezpieczenie przed rozsunięciem rur powinno być wykonane:

- na zmianie kierunków,
- na końcówkach przewodu,
- na odgałęzieniach,

W zależności od materiału rur powinny być stosowane złącza:

- kielichowe dla rur PVC z uszczelkami elastomerowymi,
- zgrzewane doczołowo dla rur PE,

Skrzyżowania przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem.

Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinny być stosowane:

- bloki oporowe,
- kotwienia,
- opaski łączące złącza kielichowe

Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt. Rury od bloków oporowych oddzielić papą lub folią. Ułożony odcinek przewodu powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem.

Montaż przewodu powinien być wykonany, w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

Rurociąg powinien być ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na $\frac{1}{4}$ swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Studnie betonowe

Studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce piaskowej gr. 30cm i podłożu betonowym z betonu B-10 gr. 10cm.

Studnie należy wykonać z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe z dnem prefabrykowanym o wykształconej kinie i fabrycznie osadzonymi króćcami, a studnie kaskadowe wykonać ze spadem na dopływie bocznym. Na dnie wykopu wykonać płytę fundamentową grubości 15 cm z betonu B15. Kręgi betonowe należy wykonać z betonu wibrowanego minimum B 45, wodoszczelność W 8 i nasiąkliwość poniżej 4%. U góry studnie należy zakończyć zwężką betonową lub płytą żelbetową nadstudzienną z włazem typu ciężkiego lub lekkiego (klasy D400 lub A125) dwu lub czteroottworowe z wypełnieniem betonowym, o średnicy \varnothing 600mm. Stopnie żłazowe typu ciężkiego z żeliwa powinny być osadzone w kręgach fabrycznie, mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm i osiach poziomych co 30 cm.

Nie należy posadowiać studzienek betonowych na gruncie nasypowym. Grunt nasypowy należy wybrać i uzupełnić brakującą ilość „chudym betonem” lub podsypką zagęszczaną warstwami.

Przejścia przez ściany w istniejących studniach kanalizacyjnych wykonać jako szczelne poprzez wykonanie otworu i osadzenie tulei.

Próba szczelności

Kanalizacja

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i filtrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie ze szczególnymi wymaganiami podanymi w normie PN-EN1610. Spośród wymienionych w tej normie wymagań, na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami,
- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
- przy badaniu eksfiltracji zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na eksfiltrację poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej; podczas badania na eksfiltrację - po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:

- 30 min. na odcinku o długości do 50 m,
- 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m,
- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i Inżyniera.

Rurociągi ciśnieniowe

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-81/B-10725, zachowując skrajną ostrożność. Proste odcinki rurociągu powinny być przysypane z zagęszczeniem, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godz. po zasypaniu. Łuki, trójniki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby. Badanie ciśnieniowe powinno zostać wykonane dla poszczególnych odcinków, nie dłuższych niż 300m. Badanie przeprowadzać w temp. nie niższej niż +1° C a max. temperatura wodociągu nie może być wyższa niż 20° C. Rurociąg należy odpowietrzyć. Po zakończeniu próby, ciśnienie zmniejszać należy powoli.

5.9.3. Kontrola jakości

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- oraz sprawdzić:
 - usytuowanie rurociągów, studzienek, armatury, urządzeń,
 - rodzaj podłoża,
 - rodzaj rur, kształtek, armatury,
 - ułożenie przewodu i sposób zamontowania armatury,
 - szczelność zamykania armatury,
 - zabezpieczenie innych przewodów,
 - bloki oporowe,
 - zagęszczenie obsypki,
 - odległość od budowli sąsiadującej,
 - zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
 - wyniki pływania, dezynfekcji przewodów.

5.9.4. Normy

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy |
|--|--|
| PN-EN 1917 | Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe |
| PN-EN 476:2001 | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej |
| PN-EN-1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |

| | |
|--|--|
| PN-EN ISO 12944-4:2001 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni. |
| PN-EN ISO 12944-5:2001 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie. |
| PN-EN ISO 12944-7:2001 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich. |
| PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| PN-EN 681-1:2002 Errata Normalizacja 2004 PN-EN 681-1:2002/A3 zmiana z maja 2006 | Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma. |
| PN-EN 1610:2002 (2007) | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. |
| PN-EN 13101:2005 | Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności. |
| PN-EN 124-1:2015, | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością. |
| PN-EN 752-2:2008 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania. |
| PN-EN 197-1:2002 | Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| PN-EN 1401-1:2009 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne beczciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. |
| PN-86/B-02480 Zastąpiona częściowo przez PN-B-02481:1998 w zakresie zał. 1. | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów |
| PN-85/B-04500 Poprawki 1 BI 8/90 poz. 67. | Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych |
| PN-B-24620:1998 Zmiana Az1 z grudnia 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-12008:1996 Zmiana Az1 z października 2004 | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane. |
| PN-EN 752-1:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje. |
| PN-EN 752-3:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie. |
| PN-89/M-74091 | Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 Mpa. |
| PN-85/H-74306 | Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne |
| PN-85/M-74081 | Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych |
| PN-86/B-09700 | Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych |
| PN-63/M-74085 | Armatura przemysłowa. Klucz do zasuw i hydrantów do 1 Mpa. |
| PN-B-10725:1997 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. |

oraz

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych - tom II, „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,
- Instrukcja montażowa producenta rur i armatury.

5.10. ZAKUP I MONTAŻ URZĄDZEŃ

5.10.1. Materiały - urządzenia

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto być zgodne z zatwierdzonym projektem budowlanym i uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem. Specyfikację urządzeń podlegających dostawie i montażu podano w punkcie 2.4.2.

5.10.2. Wykonanie robót

Urządzenia winne być montowane zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w wytycznych producenta. Jeżeli Wykonawca zaoferuje urządzenia spełniające wymagania PFU lecz takie, że połączenie z innymi elementami będą wymagały zastosowania dodatkowych elementów, to wszystkie elementy dodatkowe zespajające elementy podstawowe w układ funkcjonalny muszą być uwzględnione w cenie zaoferowanych elementów. Przy montażu należy zachować prawidłowość ustawienia urządzeń na płycie fundamentowej, sposób zamontowania oraz współosiowość. Po zamontowaniu należy przeprowadzić próby montażowe.

Urządzenia winne posiadać tabliczki znamionowe lub inne trwałe opisy, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., muszą być napisane w języku polskim.

Przeprowadzenie prób montażowych urządzeń zgodnie z dokumentacją techniczno – ruchową (DTR) producentów urządzeń. Ponadto po wykonaniu robót należy przeprowadzić szkolenie załogi w obsłudze urządzeń, eksploatacji i konserwacji. W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji urządzeń.

5.10.3. Kontrola jakości robót

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność zakupionych i zamontowanych urządzeń z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

Wszystkie zamontowane urządzenia muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać DTR, świadectwa jakości producentów oraz o ile jest to wymagane być zgłoszone do Dozoru Technicznego, uzyskać akceptację Inżyniera.

5.11. ROBOTY DROGOWE

5.11.1. Zakres robót objętych specyfikacją

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania nawierzchni obejmuje budowa placu manewrowego przed budynkiem sitopiaskownika i zlewni ścieków dowożonych, w tym:

- wykonanie nawierzchni drogowej betonowej,
- osadzenie krawężników betonowych,
- wykonanie poboczy dróg z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

5.11.2. Materiały

Nawierzchnia betonowa

Cement

Podstawowy i zasadniczy składnik betonu. W celu zapewnienia nawierzchni betonowej odpowiednich

właściwości cementu powinny spełniać wymagania podane w tabeli poniżej

| Rodzaje nawierzchni | Klasa betonu | Rodzaj cementu | Klasa cementu | Wymagania specjalne |
|--|-------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| Typowe nawierzchnie betonowe | B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50* | Cement portlandzki CEM I | 32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R | Wodozgodność wg PN-EN 196-3 ≤ 28%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29 MPa; Powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g; Początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut |
| | | Cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S CEM II/B-S | 32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R | |
| | | Cement portlandzki popiołowy CEM II/A – V CEM II/B – V | 32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R | |
| | | Cement hutniczy CEM III/A | 32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R | |
| Nawierzchnie betonowe do wczesnego obciążenia ruchem | B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50* | Cement portlandzki CEM I | 42.5 N 42.5 R | Wodozgodność wg PN-EN 196-3 ≤ 28%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29 MPa; Powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g; Początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut |
| Nawierzchnie betonowe w warunkach agresji siarczanowej | B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50* | Cement portlandzki specjalny siarczanopodobny CEM I HSR CEM I MSR | 32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R | |
| | | Cement portlandzki popiołowy CEM II/B-V | 32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R | |
| | | Cement hutniczy CEM III/B | 32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R | |
| | | Cement pucolanowy CEM IV/B | 42.5 N 42.5 R | |

* Oznaczenie według normy PN-EN 206-1.

Kruszywo

Do produkcji betonu najlepiej nadają się kruszywa pochodzące z następujących skał: granit, bazalt, czyste wapienie, dolomity i skały metamorficzne typu gnejs, łupki krystaliczne. Stosuje się kruszywa łamane i żwirowe płukane. Maksymalny wymiar ziaren wynosi 31,5mm. Kruszywo powinno odpowiadać zerowemu stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej. Wymagania dla kruszywa łamanego do nawierzchni betonowych podano w tabeli poniżej.

| Właściwości | B30 i B35 C25/30 ÷ C30/37* |
|---|------------------------------------|
| Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie więcej niż, % | 35 |
| Nasiąkliwość, nie większa niż [%]: | |
| a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych, | |
| - frakcja 4 – 8 mm, | 2.0 |
| - frakcja powyżej 8 mm | 2.0 |
| b) dla kruszyw ze skał osadowych | 3.0 |
| Mrozoodporność, nie większa niż [%] | |
| a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych, | 4.0 |
| b) dla kruszyw ze skał osadowych | 5.0 |
| Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie większa niż [%] | 1.0 |
| Zawartość ziaren nieforemnych, nie większa niż [%] | 25 |
| Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie większa niż [%] | 0.2 |
| Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie większa niż [%] | Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa |

* Według normy PN-EN 206-1.

Wymagania dla kruszywa żwirowego do nawierzchni betonowych przedstawiono w tabeli poniżej.

| Właściwości | B30 C25/30* |
|---|------------------------------------|
| Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie większa niż [%] | 35 |
| Nasiąkliwość, nie większa niż [%] | 2.5 |
| Mrozoodporność, nie większa niż [%] | 5.0 |
| Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie większa niż [%] | 1.0 |
| Zawartość ziaren nieforemnych, nie większa niż [%] | 25 |
| Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie większa niż [%] | 0.2 |
| Zawartość ziaren słabych, zwiędzłych, nie większa niż [%] | 10 |
| Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie większa niż [%] | Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa |

* Według normy PN-EN 206-1

Wymagania dla kruszywa drobnego:

| Właściwości | Piasek naturalny | Piasek łamany |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie większa niż [%] | 0.2 | 0.2 |
| Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie większa niż [%] | 0.1 | 0.1 |
| Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie większa niż [%] | Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa | Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa |
| Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm [%] | 1.0 | 1.0 |
| Zawartość nadziana powyżej 2 mm, nie większa niż [%] | 15 | 15 |
| Wskaźnik piaskowy, większy niż [%] | 75 | 65 |

Woda

Zaleca się, aby wodą zarobową była woda wodociągowa. W przypadku korzystania z innych źródeł należy wykonać badania jej składu. Woda zarobowa nie może zawierać składników, które mogłyby mieć negatywny wpływ na przebieg wiązania i twardnienia betonu. Woda powinna spełniać wymagania polskiej normy.

Krawężniki betonowe uliczne ścięte o wym. 15x30cm gat. I

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

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru l (długość) - ± 8mm,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) - ± 3mm,

Materiały dodatkowe przy budowie krawężników betonowych:

- 1) Piasek na podsypkę piaskową i cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712
- 2) Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.
- 3) Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.
- 4) Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.
- 5) Do wykonania ławy betonowej pod krawężniki należy stosować beton klasy B10, wg PN-B-06250.
- 6) Żwir do wykonania ławy żwirowej pod krawężniki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111.

- 7) Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

Pobocze z kruszywa łamanego

Kruszywo

Do utwardzenia pobocza należy stosować kruszywo łamane odpowiadające wymaganiom PN-EN 13242:2004 lub PN-EN 13285:2004. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Zaleca się użycie kruszywa o jasnej barwie.

Woda

Należy stosować przy wałowaniu nawierzchni każdą czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociągową. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami, np. śmieciami, roślinnością wodną, odpadami przemysłowymi, kanalizacyjnymi itp.

Składowanie kruszyw

Okresowo składowane kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania kruszyw powinno być równe, utwardzone i odwodnione.

5.11.3. Sprzęt

Wykonanie nawierzchni betonowej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inspektor może dopuścić objętościowe dozowanie wody – przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania lub płyty wibracyjne,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

Osadzenie krawężników betonowych

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

5.11.4. Transport

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

Mieszanki betonowe transportowane są z betonowni na budowę za pomocą samochodów skrzyniowych oraz betoniarek. Przy czym ze względu na konsystencję betonu drogowego najczęściej używane są samochody skrzyniowe. Dla średniej temperatury 20°C czas transportu w betoniarce wynosić powinien maksymalnie 90 minut, natomiast w samochodach skrzyniowych maksymalnie 45 minut ze względu na zachowanie wymaganego poziomu napowietrzenia mieszanki. Należy unikać transportu mieszanki w skrzyniach aluminiowych ze względu na reakcję opióków aluminium, pochodzących ze skrzyń ładunkowych samochodów z wodorotlenkiem wapnia zawartym w betonie, podczas której wydziela się wodór i prowadzi to do powstawania kraterów w betonie.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Kostki, krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R, na paletach transportowych producenta. Płyty betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy. Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Krawężnik uliczny rodzaju „A” może być przewożony tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

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

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

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

5.11.5. Wykonanie robót

Rozróżnia się dwa zasadnicze metody wbudowywania mieszanek betonowych:

- w deskowaniu ślizgowym,
- w deskowaniu stałym (prowadnicach).

Metoda ślizgowa polega na wbudowywaniu mieszanki za pomocą maszyny, która formułuje nawierzchnię, ograniczając ją z boków za pomocą deskowań ślizgowych, będących częścią składową maszyny.

Metoda w deskowaniu stałym polega na wbudowywaniu mieszanki betonowej między stałymi deskowaniami złożonymi z drewnianych belek lub ceowników, przytwierdzonych do podłoża za pomocą szpilek. Rozkładanie betonu odbywa się albo ręcznie, albo za pomocą równiarek lub spycharek.

Zagęszczanie betonu powinno się odbywać za pomocą wibratorów wgłębnych lub powierzchniowych. Dla grubości mniejszych od 20 cm dopuszcza się zagęszczanie z użyciem wibratorów powierzchniowych (listew wibracyjnych).

W razie konieczności wykonywania nawierzchni w temperaturze powietrza poniżej +5°C należy podjąć specjalne środki zabezpieczające, do których zalicza się:

- zwiększenie ilości cementu w składzie betonu,
- zastosowanie cementu o wyższej wytrzymałości początkowej (wyższym cieple hydratacji),
- podgrzewanie dodawanej wody lub podgrzewanie kruszywa do betonu.

Dodawaną wodę o temperaturze przekraczającej +70°C należy mieszać z kruszywem przed dodaniem cementu.

Jeżeli układanie betonu odbywa się w temperaturze powietrza przekraczającej $+25^{\circ}\text{C}$, należy kontrolować temperaturę świeżego betonu w miejscu wbudowywania. Temperatura ta nie powinna przekraczać $+30^{\circ}\text{C}$.

W celu zapobiegania niekorzystnym wpływom wysokich temperatur na beton należy zastosować środki zapobiegawcze, takie jak:

- ochładzanie podłoża przez nawilżanie,
- zraszanie grubego kruszywa wodą.

Osadzenie krawężników betonowych ulicznych

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą. Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

Krawężniki należy osadzać w taki sposób, aby światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) wynosiło $10 \div 12$ cm lub 2cm na przejściach dla pieszych i wjazdach na posesje. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

Utwardzenie pobocza kruszywem łamanym

Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta,
- ułożenie nawierzchni utwardzonego pobocza (wytworzenie i wbudowanie mieszanki),
- roboty wykończeniowe.

Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach

stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności, tylko w wyjątkowych przypadkach Inżynier może dopuścić do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający rozsegregowaniu i wysychaniu.

Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy pomocy układarki lub równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Zaleca się, aby grubość pojedynczo układanej warstwy nie przekraczała 20 cm po zagęszczeniu. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa, należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku górnej krawędzi. Nierówności i zagłębienia powstające w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie bądź usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481:1988. Do zagęszczenia zaleca się stosowanie maszyn (np. walców, zagęszczarek płytowych) o szerokości nie większej niż szerokość utwardzonego pobocza. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. Przy wbudowywaniu i zagęszczaniu mieszanki kruszywa na utwardzonym poboczu należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe jego wykonanie przy krawędzi jezdni. Styk jezdni i utwardzonego pobocza powinien być równy i szczelny.

Warstwę dolną o grubości 10cm z kruszywa o wymiarach 40-80mm oraz warstwę górną o grubości 5cm z kruszywa o wymiarach 0-20mm należy rozścielić na wyplantowanym terenie przy użyciu sprzętu podanego w niniejszej ST.

Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- wyrównanie poziomu utwardzonego pobocza i gruntowego pobocza z ewentualnym splantowaniem istniejącego gruntowego pobocza,
- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

5.11.6. Kontrola jakości robót

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

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Specyfikacji Technicznej, muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

Nawierzchnia betonowa

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- spadek poprzeczny,
- cechy geometryczne nawierzchni: sprawdzenie równości nawierzchni, profilu podłużnego i przekroju poprzecznego.

Badanie pochylenia nawierzchni

Sprawdzanie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi/zgodnymi ze stanem istniejącym (inwentaryzacją stanu istniejącego) nie powinny być większe niż 0,2%.

Badanie rzędnych niwelety nawierzchni

Sprawdzanie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych/zgodnych ze stanem istniejącym (inwentaryzacją stanu istniejącego) nie powinny być większe niż 0,2%. więcej niż o ± 1 cm.

Badanie równości nawierzchni

Sprawdzanie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łatą 4metrową, co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu, na każde 50 m² odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5mm.

6.2.1 Krawężniki betonowe

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami pkt. 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

5.11.7. Normy

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy |
|--|--|
| PN-EN 1436:2000 i zmiana PN-EN 1436:2000/A1 z kwietnia 2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg. |
| PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| PN-EN 12620:2004 | Kruszywa do betonu |
| PN-EN-1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| PN-EN 1338:2005 | Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań. |

| | |
|--|---|
| PN-EN 1339:2005 | Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań. |
| PN-EN 1340:2004 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań. |
| PN-EN 1342:2003 | Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań. |
| PN-EN 1343:2003 | Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań. |
| PN-B-11213:1997 | Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe. |
| PN-60-/B-11104 | Materiały kamienne. Brukowiec. |
| PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu. |
| PN-87/S-02201 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia. |
| PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| PN-84/S-96023 | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego. |
| PN-S-96012:1997 | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. Wymagania i badania. |
| PN-S-96013:1997 | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania. |
| PN-S-96014:1997 | Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania. |
| PN-57/S-06100 Zmiany BI 2/72 poz. 14. | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne |
| PN-57/S-06101 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki techniczne |
| PN-58/S-96026 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze |
| PN-63/B-06251, Zmiany BI 6/67 poz. 87 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. |
| PN-60-/B-11100 | Materiały kamienne. Kostka drogowa. |
| PN-EN 1367-2:2010 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu |
| PN-EN 933-1:2012 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego |
| PN-EN 933-4:2008 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarna |
| PN-EN 1097-5:2008 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności |
| PN-EN 1097-6:2002 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości |
| PN-EN 1367-1:2007 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| PN-EN 1744-1:2010 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| PN-EN 1744-1:2010 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową |
| PN-EN 1744-1:2010 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego |
| PN-EN 1097-2:2010 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| PN-EN 1367-2:2010 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu |
| PN-B-19707:2003 | Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności. |
| PN-EN 197-1:2012 | Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| PN-EN 13242 +A1:2010 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |

Inne dokumenty

- 1) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie - na podstawie którego przyjmuje się konstrukcje nawierzchni ciągów komunikacyjnych w zależności od kategorii ruchu (wraz z późniejszymi zmianami).
- 2) Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa.
- 3) Instrukcja montażowe producentów materiałów.

5.12. ROBOTY ROZBIÓRKOWE I DEMONTAŻOWE**5.12.1. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Zakres prac realizowanych w ramach robót rozbiórkowych i demontażowych obejmuje m.in.:

- demontaż urządzeń, rurociągów i armatury technologicznej/sanitarnej oraz demontaż i rozbiórka elementów obiektów w zakresie niezbędnym dla potrzeb realizacji niniejszego przedsięwzięcia inwestycyjnego,
- demontaż instalacji wentylacji kanałowej,
- rozbiórka elementów betonowych tj. fundamenty pod urządzenia.

5.12.2. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera metodologię robót – harmonogram uwzględniający ciągłość pracy funkcjonujących obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków.

Roboty należy wykonywać w kolejności ustalonej w harmonogramie. Teren robót demontażowych powinien być oznakowany tablicami ostrzegawczymi i zabezpieczony wg zasady, że teren uznawany za strefę niebezpieczną nie może wynosić mniej niż 6m. Przed rozpoczęciem robót demontażowych w pierwszej kolejności należy zdemontować wyposażenie technologiczne: rurociągi, urządzenia, osprzęt i wyposażenie obiektów po uprzednim odcięciu - odłączeniu zasilania w media.

Złom ze zdemontowanych elementów należy składować w pryzmach i na bieżąco wywozić na złomowisko.

Przy wykonywaniu robót przestrzegać przepisów BHP.

Roboty rozbiórkowe

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 ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacja projektowa lub w sposób wskazany przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Użytkownika, Wykonawca powinien je zutylizować. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce, powinny być tymczasowo zabezpieczone w szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Po zakończeniu całości rozbiórek danego obiektu teren po rozebranych obiekcie (doły/wykopy) należy zasypać gruntem niewysadzinowym, warstwowo max. 0,5m ze sprawdzeniem wymaganego stopnia zagęszczenia $I_s \geq 0,97$ (na każdej warstwie). Dopuszcza się wykonywanie zasyпки j.w. ziemią z wykopów ale tylko w przypadku gdy będą to grunty niewysadzinowe. Teren należy wyrównać do rzędnej terenu przylegającego. Warstwę wierzchnią $\sim 0,10m$ należy wykonać z ziemi urodzajnej pochodzącej ze zdjęcia ziemi roślinnej z terenu robót, która nie może być zagruzowana i przerośnięta korzeniami oraz z ziemi urodzajnej zakupionej z posianiem trawy.

Wykonanie rozbiórki polega m.in. na:

- wykonaniu prac rozbiórkowych zgodnie z dokumentacją projektową,

- sortowaniu odzyskanych materiałów,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- zasypaniu terenu rozbiórki gruntem niewysadzinowym do $Is \geq 0,97$,
- uporządkowaniu terenu rozbiórki (w tym wykonanie warstwy wierzchniej z ziemi urodzajnej).

Roboty należy prowadzić tak, aby nie doprowadzić do powstania uszkodzeń i spękań w konstrukcji istniejących obiektów/budynków. Roboty rozbiórkowe i demontażowe należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieganego elementu oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji.

Elementy o większych gabarytach należy rozbijać/rozbierać przy pomocy narzędzi mechanicznych (pneumatycznych), przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym.

Elementy konstrukcji stalowych należy przecinać w zależności od ich grubości palnikiem acetylenowym lub przecinarkami elektrycznymi.

Roboty należy prowadzić tak, aby nie doprowadzić do powstania uszkodzeń i spękań w konstrukcji istniejącego budynku.

Roboty rozbiórkowe mogą być prowadzone ponad poziomem terenu jak również w wykopach wykonanych specjalnie dla wykonania robót rozbiórkowych.

Podczas prowadzenia robót należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z wytycznymi jak niżej:

Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy:

NIE WOLNO:

- ręcznie przemieszczać i przewozić ciężarów o masie przekraczającej ustalone normy,
- obsługiwać urządzenia bez odpowiednich uprawnień i przeszkoleń,
- zdejmować osłony i zabezpieczenia z obsługiwanych maszyn,
- prowadzić roboty rozbiórkowe, jeżeli zachodzi możliwość obalenia części konstrukcji obiektu przez wiatr,
- prowadzić roboty rozbiórkowe, jeśli na niżej położonych kondygnacjach przebywają ludzie,
- gromadzić gruzu na stropach i innych konstrukcyjnych częściach obiektu,
- obalać ściany lub inne części obiektu przez podkopywanie i podcinanie.

NAKAZUJE SIĘ:

- używać tylko sprawnych narzędzi i pomocy warsztatowych, nie uszkodzonych, prawidłowo oprawionych,
- zachowywać prawidłową pozycję ciała przy wykonywaniu pracy,
- podczas wykonywania pracy zwracać uwagę tylko na wykonywane czynności, uwzględniając warunki bezpiecznej pracy dla siebie i otoczenia, usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawalenia się innego,
- utrzymywać w porządku miejsce pracy, nie rozrzucać narzędzi służących do rozbiórki,
- urządzenia przyłączać do źródła energii tak, aby nie stanowiło zagrożenia dla obsługi,
- sukcesywnie usuwać gruz i odpady,
- używać obowiązujące zabezpieczenia ochrony osobistej,
- przy usuwaniu gruzu z rozbieganego obiektu należy stosować zsuwnice pochyłe lub rynny zsypowe, zsuwnice powinny mieć zabezpieczenie przed spadaniem lub wypadaniem gruzu,
- przy obalaniu obiektu sposobami zmechanizowanymi zatrudnionych pracowników i maszyny należy usunąć poza strefę niebezpieczną.

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. Gruz z rozbiórek oraz elementy pochodzące z demontażu

należy sukcesywnie wywozić na składowisko. Odpady należy utylizować w miejscu i w sposób zgodny z wymogami prawa. Wszelkie opłaty związane z wywozem gruzu, jego utylizacją, składowaniem itp. ponosi Wykonawca robót.

5.12.3. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

W przypadku usunięcia drzew i krzewów sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w Dokumentacji Projektowej, w przedmiotowej ST lub odpowiednie wymagania określone przez Inżyniera.

Prace rozbiórkowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności regulowanymi następującymi aktami prawnymi:

- 1) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz. U. 2010, nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami).
- 2) Ustawa Prawo ochrony środowiska, z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. 2001, nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
- 3) Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003, nr 169, poz. 1650).
- 4) Ustawa o odpadach, z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz. U. 2013, nr 0, poz. 21 z późniejszymi zmianami).
- 5) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000, nr 26, poz. 313).
- 6) 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).

5.13. PRÓBY KOŃCOWE

5.13.1. Zakres prac objętych specyfikacją i warunki rozruchu

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy próbach końcowych oraz czynności umożliwiających dopuszczenie instalacji do eksploatacji.

Próby końcowe składają się z następujących faz:

- a/ próby przedrozruchowe (rozruch mechaniczno - energetyczny),
- b/ próby rozruchowe (rozruch hydraulicznego),
- c/ ruch próbny instalacji (rozruch technologiczny) złożony z:
 - testów gwarancyjnych dla zakupionych maszyn i urządzeń,
 - właściwego rozruchu poszczególnych urządzeń i całej instalacji,
 - opracowania dokumentacji porozruchowej,
 - zatwierdzenia dokumentacji porozruchowej,
 - eksploatacji wstępnej.

Nie podlegają rozruchowi:

- wewnętrzne instalacje elektryczne (siła, światło),
- stacja transformatorowa,
- linie napowietrzne SN i NN,

- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wod.-kan., c.o., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice typowe.

W zakres prób końcowych wchodzi ponadto następujące czynności organizacyjne:

- * opracowanie i zatwierdzenie przez Inżyniera projektu rozruchu;
- * organizację i zatrudnienie Grupy Rozruchowej składającej się z przedstawicieli Wykonawcy (kierownika grupy, technologa oraz elektryka – automatyka) oraz pracowników rozruchu;
- * organizację i zatrudnienie Komisji Rozruchowej złożonej z przedstawicieli Zamawiającego Przyszłego Użytkownika oraz Inżyniera,
- * przeprowadzenie szkolenia pod względem bhp i ppoż. oraz obsługi urządzeń dla osób skierowanych do pracy w instalacji przez Zamawiającego,
- * przeprowadzenie szkolenia przyszłej załogi w zakresie eksploatacji instalacji.

Roboty rozruchowe należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót, dokumentacjami techniczno – ruchowymi i instrukcjami eksploatacji urządzeń oraz sztuką budowlaną.

Warunki przystąpienia do rozruchu obiektu:

- opracowanie przez Wykonawcę i zatwierdzenie przez Inżyniera projektu rozruchu, zawierającego m.in. harmonogram, zapotrzebowanie na media, organizację prac, zatrudnienie, opis urządzeń i obiektów, warunki wykonania rozruchu itp.;
- dokonanie odbioru części budowlanej i instalacji wewnętrznych,
- dokonanie odbioru części energetycznej,
- zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń instalacji,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem,
- sprawdzenie warunków technicznych oraz warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia oraz sprawdzenie ich gotowości do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków,
- usunięcie stwierdzonych usterek, uzupełnienie i ostateczne przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzenie kwalifikacji personelu mającego obsługiwać urządzenia instalacji oraz prowadzenie kontroli ich działania,
- usunięcie zabezpieczeń i zbędnych smarów konserwacyjnych oraz uzupełnienie smarem roboczym części ruchomych podzespołów,
- usunięcie zanieczyszczeń pozostałych po pracach montażowych, szczególnie ze zbiorników, studzienek, pomostów itp.
- uruchomienie systemu AKPiA.

5.13.2. Materiały

Materiałami i surowcami przewidzianymi do stosowania w ramach rozruchu są:

- energia elektryczna,
- woda wodociągowa,
- woda technologiczna (ścieki oczyszczone),
- zanieczyszczenia płynne dowożone przy pomocy specjalistycznych pojazdów technicznych – zapewnia Zamawiający,

- zestaw odczynników do analiz laboratoryjnych.

Zapotrzebowanie na poszczególne materiały i surowce potrzebne do rozruchu ustala Wykonawca wg własnej kalkulacji. Miejsce przyłączenia instalacji do źródeł energii elektrycznej, wody technologicznej i wody wodociągowej, a także odprowadzania odcieków znajdują się na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków i ustalone będą przez Użytkownika obiektu.

Koszt dostawy mediów oraz odbioru odcieków obciąża Zamawiającego.

5.13.3. Sprzęt

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczną – ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed zastosowaniem.

Sprzęt transportowy

- samochód osobowy do przewozu próbek laboratoryjnych,
- wóz asenizacyjny do przewozu osadu o pojemności beczki – 5,0 m³,
- samochód dostawczy 0,9 T.

5.13.4. Wykonanie robót

Ramowy zakres ważniejszych czynności kontrolujących zgodność wykonanych obiektów i urządzeń instalacji z projektem ze względu na funkcjonalność działania obejmuje:

- sprawdzenie wymiarów gabarytowych obiektów, średnic rurociągów i armatury, rzędnych i spadków obiektów i rurociągów,
- sprawdzenie jakościowego wykończenia powierzchni wewnętrznych komór, sprawdzenie poprawności wykonania przejść rurociągów przez ściany,
- sprawdzenie poprawności usytuowania i rodzaju urządzeń,
- poprawności usytuowania armatury i rurociągów,
- sprawdzenie poprawności działania instalacji przygotowania i dawkowania koagulantu,
- sprawdzenie poprawności wykonania wentylacji obiektów,
- sprawdzenie wymiarów pomostów i barier.

PRÓBY PRZEDROZRUCHOWE (ROZRUCH MECHANICZNO - ENERGETYCZNY)

Wykonywany będzie dla poszczególnych obiektów. W ramach rozruchu mechanicznego zostanie przeprowadzona kontrola czystości obiektów i rurociągów, poprawności montażu urządzeń oraz ich rozruch „na sucho”. Rozruch ten będzie przeprowadzany oddzielnie dla poszczególnych elementów i wyposażenia obiektów.

Czynności rozruchu mechaniczno - energetycznego polegają na dokładnym zapoznaniu się z DTR poszczególnych maszyn i urządzeń oraz sprawdzeniu:

- połączeń przewodów technologicznych,
- działania armatury na rurociągach zamkniętych,
- prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowości ustawienia maszyn i napędu, kierunki napędu, zachowania rzędnych króćców.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechaniczno - energetycznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy - próby biegu luzem (dotyczy leja zasypowego z

przenośnikiem spiralnym, separatora bębnowego, przenośnika spiralnego, pomp do pulpy piaskowej, pomp do odcieków oraz separatora piasku). Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić:

- blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe,
- smarowanie i chłodzenia urządzeń wraz z ewentualną regulacją,
- przeprowadzić regulacje pod względem mechanicznym.

Zakończenie powyższych czynności z wynikiem pozytywnym pozwala na uruchomienie maszyny lub agregatu na luzie, które należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta, zawartymi w DTR danej maszyny i napędu.

Zakończenie rozruchu mechaniczno - energetycznego z wynikiem pozytywnym powinno być zakończone protokołem, przekazującym część lub całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.

PRÓBY ROZRUCHOWE (ROZRUCH HYDRAULICZNY)

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu mechanicznego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych podanych powyżej. Ponadto warunkami przystąpienia do rozruchu hydraulicznego są:

- sprawdzenie wyposażenia obiektu w odpowiedni sprzęt, narzędzia, sprzęt BHP i ppoż.,
- sprawdzenie wyposażenie stanowisk pracy w odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż.,
- obsadzenie normatywnych stanowisk pracy,
- przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii oraz BHP, ppoż. i obsługi urządzeń mechanicznych,
- zabezpieczenie dostawy energii elektrycznej oraz wody wodociągowej i technologicznej oraz zapewnienia odbioru odcieków,
- przygotowanie części zamiennych.

Rozruch hydrauliczny dotyczy w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń służących bezpośrednio do transportu i przeróbki zanieczyszczeń oraz odcieków.

W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne.

Rozruch hydrauliczny musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody (wodociągowej lub technologicznej) jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń - w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich poszczególnych obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych dla przepływu ścieków i osadów,
- oczyszczenie przewodów i przemycie ich czystą wodą,
- sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenie wody,
- regulacja poziomów przelewów,
- sprawdzenie parametrów pracy pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja armatury,
- regulacja zamocowania, ustawienia blokad, wyłączników i sygnalizacji oraz sprawdzenie działania sterowania, AKPiA i elementów pomiarowych.

RUCH PRÓBNY (ROZRUCH TECHNOLOGICZNY)

Zadaniem rozruchu technologicznego jest sprawdzenie oraz ustalenie optymalnych parametrów działania poszczególnych urządzeń i całego obiektu w warunkach rzeczywistego obciążenia zanieczyszczeniami.

Warunki rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego:

- zakończenie rozruchu technicznego tj. mechaniczno - energetycznego i hydraulicznego,
- zapewnienie doprowadzenia do instalacji zanieczyszczeń w odpowiedniej ilości i składzie (nie odbiegających od wartości, których wystąpienie przewiduje się w trakcie normalnej eksploatacji).

Harmonogram działań ustalony zostanie przez Wykonawcę w oparciu o uzyskane informacje od Zamawiającego.

Efektem końcowym rozruchu jest uzyskanie parametrów gwarantowanych opisanych w części ogólnej PFU.

5.13.5. Kontrola jakości robót

Bieżącą kontrolę jakości robót oraz kontrole i zatwierdzenie dokumentacji przekazanych przez Wykonawcę na etapie Prób końcowych przeprowadza Komisja Rozruchowa.

Komisja Rozruchowa odbiera poszczególne fazy rozruchu na podstawie protokołów z przeprowadzonych czynności.

Program badań kontrolnych powinien być ustalony w niezbędnym zakresie, umożliwiającym przeprowadzenie prawidłowej kontroli obiektów i urządzeń instalacji oraz potwierdzenia parametrów gwarantowanych.

5.13.6. Przepisy związane

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Inne dokumenty i przepisy

- Dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz.II.,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane” (Dz.U. nr 89, poz.414),
- Ustawa z dnia 24.10.1974 r „Prawo wodne” (Dz.U. nr 38 poz. 230) z uwzględnieniem wszystkich późniejszych zmian,
- Wymogi BHP w projektowaniu rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej CTK-1979 r,
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. PRL nr 13 z 10 kwietnia 1972 r),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1.10.1993 rok w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. RP NR 96 poz. 437),

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w zakładach pracy z dnia 1.12.1989 r (Dz.U. 69/95),
- Kodeks Pracy.

5.14. ROBOTY ELEKTRYCZNE

5.14.1. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty budowlane podstawowe

Zakres robót do wykonania:

- przebudowa rozdzielnic głównej zasilającej,
- przebudowa i montaż rozdzielnic technologicznych,
- montaż lokalnych skrzynek przyłączeniowych i sterowania lokalnego,
- ułożenie linii zasilających i sterowniczych od rozdzielnic i przyłączenie urządzeń technologicznych,
- układ sterowania, monitoringu i wizualizacji pracy oczyszczalni i przepompowni,
- przebudowa oświetlenia zewnętrznego terenu,
- instalacje elektryczne wewnętrzne w proj. i remontowanych budynkach i pomieszczeniach,
- instalacja odgromowa i uziemiająca,
- instalacja wyrównawcza i przeciwprzepięciowa.

Po wykonaniu robót montażowych należy przeprowadzić uruchomienie systemu oraz szkolenie pracowników Zamawiającego.

Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, trasowanie,
- wykonanie i demontaż niezbędnych do montażu pomostów, rusztowań, konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do usunięcia kolizji z istniejącym uzbrojeniem,
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżąca konserwacja

oraz prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie;
- wytyczenie urządzeń podziemnych,
- wykonanie podsypki piaskowej pod kable,
- przygotowanie podłoża, montaż uchwytów, itp.,
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych,
- zarobienie końcówek przewodów (lub obróbka kabli),
- oznaczenie przewodu zerowego,
- uszczelnienie wylotu osprzętu,
- dostawa i montaż wraz z urządzeniami podstawowymi materiałów i urządzeń towarzyszących, takich jak: osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, drobny osprzęt i aparatura, armatura obiektowa,
- prefabrykacja takich elementów jak: szafy, tablice, skrzynki, stojaki, kasety itp. (kompletne wyposażenie, pomalowanie i oznakowanie) poza elementami układu sterowania stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych (szafy zasilająco-sterownicze, kable zasilające oraz sygnalizacyjno-sterownicze będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych),

- wykonanie podłączenia urządzeń,
- wykonanie mostów szynowych przy montażach rozdzielnic głównej i rozdzielnicach technologicznych,
- drobne roboty budowlane: zalewanie śrub fundamentowych, wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd itp.,
- zdjęcie i założenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne,
- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie,
- zaprawa i tynkowanie bruzd po robotach elektrycznych,
- osadzenie kołków rozporowych,
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek, gniazdek, wraz z rurami osłonowymi,
- wykonanie i tynkowanie wnęk pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnęcie, o ile jest konieczne,
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych,
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych (np. dla kabli, aparatury, drabinek, koryt kablowych itp.), stelaży na zapasy kabla,
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów,
- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączy redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych),
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności ochrony od porażeń, pomiary rezystancji izolacji, pomiary połączeń wyrównawczych),
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu,
- programowanie i uruchomienie systemu monitoringu,
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- inwentaryzacja powykonawcza.

5.14.2. Materiały

Materiały do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych stosować zgodnie z Projektem Budowlanym i Wykonawczym. Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN.

Wykonawca może zastosować urządzenia i materiały o charakterystykach równoważnych (nie gorszych) niż podane jako przykładowe. W oznaczonym czasie, przed wbudowaniem materiałów, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące producentów, odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej ST są:

- rozdzielnice technologiczne,
- rozdzielnice zasilające,
- szafy automatyki,
- kable do układania na zewnątrz obiektów i w ziemi,
- przewody do układania wewnątrz obiektów,
- rury przepustowe,
- folia PCV 0,5mm w kolorze niebieskim,

- rury winidurkowe osłonowe, listwy elektroinstalacyjne,
- korytka kablowe, konstrukcje wsporcze,
- słupy oświetleniowe,
- oprawy oświetlenia zewnętrznego,
- osprzęt elektroinstalacyjny,
- drut stalowy FeZn fi:8,
- bednarka ocynkowana FeZn,
- złącza kontrolne,
- osprzęt i przewody związane z automatyką.

Falowniki i urządzenia łagodnego rozruchu

Silniki o mocy > 5,5kw powinny być wyposażone w urządzenia łagodnego startu, o ile nie są wyposażone w falowniki. Zastosowane na obiekcie falowniki powinny być wyposażone w panel sterowniczy. Kable siłowe pomiędzy falownikiem a silnikiem muszą być ekranowane. Przetwornice powinny być tak skonstruowane, że wprowadzenie do nich danych konfiguracyjnych możliwe będzie przy pomocy panelu sterowniczego wchodzącego w skład standardowego wyposażenia urządzenia. Po zaprogramowaniu przetwornicy musi być taka możliwość zablokowania (np. poprzez wpisanie hasła dostępu) aby osoby nieuprawnione nie miały możliwości ingerencji w program. Wszystkie komunikaty alarmowe oraz informacyjne z wejść/wyjść falownika pokazywane na wyświetlaczu lub sygnalizowane zapaleniem kontrolki muszą być łatwo odczytywalne. W przypadku poważnych awarii przetwornicy częstotliwości, silnika, itp., przetwornica powinna zostać odłączona, a informacje o awarii przesłane do sterownika PLC i systemu wizualizacji. Przetwornice częstotliwości muszą spełniać wymagania i wytyczne obowiązujących norm.

Pozostałe minimalne wymagania dotyczące falowników:

- filtr ograniczający wyższe harmoniczne prądu wprowadzane do sieci zasilającej,
- fabrycznie wbudowany filtr przeciw zakłóceniom radioelektrycznym RFI do środowiska przemysłowego,
- funkcja automatycznej optymalizacji zużycia energii zmniejszająca straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej,
- tryb „uśpienia” – automatyczne zatrzymanie silnika przy małej prędkości,
- funkcje utrzymania pracy w sytuacjach awaryjnych,
- funkcja lotnego startu,
- funkcja zatrzymywania z wybiegiem,
- funkcja wykrywania braku obciążenia.

Sterownik PLC

Wymagania minimalne:

- modułowa budowa, obsługa 72 modułów,
- obsługa 32000 sygnałów obiektowych,
- rozbudowa lokalna lub oddalona,
- duża ilość pamięci programu (2-64 MB),
- możliwość pracy w systemach wysokiej dostępności,
- porty komunikacyjne RS232, RS485, Ethernet, USB;
- obsługa modułów komunikacyjnych do sieci Profibus DP, Profinet, Ethernet, szeregowych RS232/485;
- obsługa protokołów Modbus TCP, Modbus RTU;
- obsługa przerwań sprzętowych,
- programowanie, serwis i rozbudowa systemu na ruchu.

Panel HMI

Wymagania minimalne:

- dotykowy, kolorowy ekran operatorski o przekątnej 12",
- obsługa 65536 kolorów,
- rozdzielczość 1024 x 768 pikseli,
- panoramiczny wyświetlacz,
- wbudowane 3 szeregowe porty komunikacyjne,
- wbudowany port Ethernet z obsługą FTP Server oraz VNC Server,
- wbudowany port USB Client i Host,
- obsługa ponad 280 protokołów komunikacyjnych,
- dostępne funkcje zabezpieczeń, zbierania danych, alarmów, receptur i trendów.

Kable, przewody zasilające i sterownicze

W instalacji zasilającej nN należy stosować kable i przewody o izolacji i powłoce polwinitowej oraz z polietylenu usieciowanego na napięcie 0,6/1kV.

Do linii sygnalizacyjnych i sterowniczych stosować przewody miedziane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb. Żył przewodów powinny być wielodrutowe zgodnie z projektem. Dla sygnałów analogowych należy stosować przewody ekranowane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb.

Wszelkie kable i przewody powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”.

Kable i przewody powinny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli lub przewodów, należy je przechowywać w magazynie przyobiekowym. Kable lub przewody o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do wykonania instalacji. Długości poszczególnych odcinków linii zostały podane w dokumentacji technicznej.

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli i przewodów z żyłami miedzianymi należy stosować końcówki kablowe miedziane. Kable i przewody ułożone w korytkach kablowych i kanałach powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. wejściach do kanałów i rur w miejscach ich podłączeń do urządzeń i w rozdzielnicach. Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, typ kabla.

Rury ochronne

Jako rury ochronne dla kabli układanych pod posadzkami należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) lub rury stalowe. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli.

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem.

W pomieszczeniach dla ochrony kabli i przewodów stosować rurki instalacyjne z tworzyw sztucznych wraz z odpowiednim osprzętem. Jako rury ochronne dla przewodów należy stosować karbowane rury giętkie z polichlorku winylu PVC. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla instalacji elektrycznych, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający wciąganie przewodów.

Wybrane fragmenty obwodów należy wykonać w sztywnych rurach ochronnych z twardego polichlorku winylu PVC o parametrach nie gorszych jakie zostały podane dla rur giętkich.

Rozdzielnice

Rozdzielnica główna jest wyposażona w układ SZR (Samoczynnego Załączania Rezerwy) sterujący pracą wyłączników w polach zasilającym i sprzęgłowym umożliwiając przełączenie na zasilanie z alternatywnego obwodu.

Pola zasilające powinny być wyposażone w mierniki parametrów sieci umożliwiające odczyt wartości chwilowych napięć zasilających, prądów w poszczególnych fazach, mocy czynnej i biernej itd. Mierniki parametrów sieci powinny być wyposażone w interfejs do przekazywania danych do sterownika PLC celem transmisji danych do nadrzędnego systemu monitorowania.

Pola odpływowe będą wyposażone w aparaturę sterowniczą (styczniki, wyłączniki samoczynne, bezpieczniki, przekaźniki) dobraną odpowiednio do mocy zasilanych odbiorów. W przypadku odbiorów z regulacją obrotów za pomocą falowników, falowniki mogą być wbudowane do rozdzielni obiektowych lub do szaf sterowniczych. Podrozdzielnie w obudowach poliestrowych lub metalowych ocynkowanych i malowanych (posiadających odpowiednie atesty na powłoki ochronne), o stopniu ochrony gwarantującym odporność na zalanie wodą (co najmniej IP 54).

Rozdzielnice zewnętrzne należy wykonać w obudowach typu „szafa w szafie, ze stali nierdzewnej lub z tworzywa sztucznego, stopień ochrony co najmniej IP 65.

Podrozdzielnie powinny mieć 20 % rezerwy miejsca na rozbudowę o dodatkowe odpływy.

Skrzynki sterowania lokalnego

Każdy napęd musi posiadać skrzynkę sterowania lokalnego. W przypadku zgrupowania kilku napędów obok siebie można w jednej skrzynce umieścić elementy sterownicze dla dwóch lub więcej napędów powiązanych funkcjonalnie.

Skrzynki powinny być wyposażone w:

- przełącznik „Zdalne- Wyłączony - Ręczne”
- przyciski i lampki sterownicze.

Stopień ochrony powinien być co najmniej IP 65. Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu.

Listwy zaciskowe powinny zawierać co najmniej 10 % rezerwowych zacisków.

Agregat prądotwórczy

Zasilanie rezerwowe oczyszczalni ścieków w Koźlicach oraz przepompowni ścieków w Gaworzycach - agregat prądotwórczy stacjonarny. Zakres prac obejmuje dostawę i montaż agregatu prądotwórczego wraz z osprzętem. W tym celu, po wykonaniu fundamentu żelbetowego (przepompownia w Gaworzycach), należy dostarczyć i zamontować oraz podłączyć agregaty prądotwórcze o parametrach:

- moc pozorna agregatu w przepompowni ścieków w Gaworzycach – 25 kVA,
- moc pozorna agregatu w oczyszczalni ścieków w Koźlicach – 90 kW.
- agregat prądotwórczy stacjonarny wyciszony pracujący w układzie automatycznego załączania,
- współczynnik mocy $\cos\phi=0,8$,
- paliwo: olej napędowy,
- rodzaj prądu: prąd przemienny trójfazowy,
- typ prądnicy: synchroniczna, samowzbudna, bezszczotkowa, z elektronicznym regulatorem napięcia AVR,
- typ silnika: wysokoprężny, turbodoładowany, z wtryskiem bezpośrednim, chłodzony cieczą, 1500 obr/min,
- napięcie znamionowe i częstotliwość: 400/230V 50Hz.

Wyposażenie standardowe:

- automatyczna tablica sterownicza z SZR, akumulator, tłumik wydechu, płyny eksploatacyjne, woltomierz,

częstościomierz, amperomierz, wyłącznik magnetotermiczny, licznik motogodzin, wskaźnik rezerwy paliwa, zabezpieczenie silnika.

Zespół prądowórczy wyposażony jest w tablicę sterowniczą, która spełnia następujące funkcje:

- sterowanie zespołem prądowórczym,
- pomiar zasadniczych parametrów pracy,
- zabezpieczenie prawidłowej pracy silnika spalinowego, prądnicy itp.,
- umożliwia podłączenie zewnętrznego wyłącznika awaryjnego,
- szafka SZR posiada układ samoczynnego załączania rezerwy, wyposażony w zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia z zespołu na sieć lub odwrotnie (blokadę elektryczną i mechaniczną).

Ostateczne wartości mocy pozornej agregatów ustali Wykonawca na podstawie zapotrzebowania na energię zaprojektowanych urządzeń.

5.14.3. Sprzęt Wykonawcy

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zgodnie z technologią założoną do wykonania robót elektrycznych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,25 m³,
- urządzenie wiertnicze pod otw. pod słupy na samochodzie,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4,0 ton,
- wibromłot spalinowy lub elektryczny do 3 kW,
- spawarka elektryczna wirująca 500A,
- urządzenie do przewiertów poziomych,
- wibromłot.

5.14.4. Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

Zgodnie z technologią założoną do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- ciągnik kołowy o mocy 50 - 63 kW,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- samochód skrzyniowy do 5 ton,
- przyczepa dłuźycowa do samochodu do 4,5 ton,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 ton.

5.14.5. Wykonanie robót

Układanie linii kablowych nN

-głębokość ułożenia kabli powinna wynosić 0,7m,

- minimalna temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla wynosi 0°C,
- układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonego na sztywnej osi metalowej umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi; oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi ustawionymi na utwardzonym podłożu,
- kable układać na warstwie piasku o grubości 0,1m; taką samą warstwę piasku kabel przysypać; następnie 0,15m warstwę gruntu rodzimego i osłonić na całej długości pasem folii z tworzywa sztucznego grubości 0,5mm w kolorze niebieskim,
- promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej zewnętrznej średnicy kabla,
- kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu nie mniejszym niż 3% długości wykopu;
- linię kablową oznakować na całej długości za pomocą trwałych oznaczników z tworzyw sztucznych mocowanych na kablu w odstępach nie przekraczających 10m; treść napisów na tabliczkach oznacnikowych ustalić z Inwestorem.

Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały przy pomocy typowych elementów konstrukcyjnych, uwzględniających warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować.

Układanie przewodów

Przewody w pomieszczeniach technicznych układać na korytkach kablowych w korytkach oraz rurach ochronnych. Instalację należy wykonać z zastosowaniem osprzętu szczelnego z dławicami uszczelniającymi dla wprowadzanych przewodów. Podejścia do odbiorników technologicznych wykonać w rurach osłonowych.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych i w sposób estetyczny. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach ochronnych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach; rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone nad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do opraw oświetleniowych i urządzeń zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

Łączenie przewodów

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Przewody muszą być ułożone swobodnie, nie mogą być narażone na ciągi i naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakiej zacisk ten jest przystosowany. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, ich przyłączenie do instalacji

należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie mogą powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linka), powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami bądź końcówkami kablowymi.

Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniające nie przedostawanie się wycieków.

Przejścia przez ściany, które stanowią oddzielenia przeciwpożarowe, należy wykonywać w przepustach instalacyjnych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi, należy chronić do wysokości bezpiecznej, przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, listwy naściennne itp.

Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu "PE". Szyny "PE" w rozdzielnicach przyłączyć do uziemienia.

W obiektach wykonać główne szyny wyrównawcze FeZn 25x4, do których przyłączyć wszystkie metalowe konstrukcje, urządzenia technologiczne obudowy rozdzielnic itp.. Główne szyny wyrównawcze połączyć z uziemieniem.

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe; rozłączenie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi.

Przewody ochronne powinny być wyróżnione barwą żółto-zieloną.

Montaż osprzętu i aparatury

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności oraz wyeliminowania urządzeń uszkodzonych.

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt spełniający wymagania norm i przepisów [pkt. 10]. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

Przyłączanie odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz bezpiecznych. Do odbiorników zainstalowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi w rurkach lub listwach naściennych.

Aparaty i odbiorniki należy instalować zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta urządzenia. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych, prowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia te wykonuje się do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia elastyczne należy wykonywać przewodami izolowanymi

wiełożyłowymi giętkimi.

Instalacja odgromowa

Instalacje odgromowe należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego $\varnothing 8$. Do montażu sztucznych zwodów piorunochronnych należy stosować wsporniki odstępowe. Sposoby mocowania wsporników do dachów i ścian powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału obiektu. Zwody pionowe należy połączyć za pomocą złącz kontrolnych do uziomów otokowych/fundamentowych. Przewody odprowadzające Fe/Zn $\varnothing 8$ należy wykonać w rurach ochronnych.

Zacisk kontrolny umożliwia kontrolę połączeń uziom-przewód uziemiający i wykonanie kontrolnych pomiarów rezystancji uziemień. Przewody uziemiające typu Fe/Zn 30x4. Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu powinny być połączone najkrótszą drogą ze zwodami poziomymi.

Uziomy

Uziomy wykonać jako otokowe z płaskownika FeZn 30x4 ułożonego w odległości nie mniejszej niż 1m od ścian budynków na głębokości 0,8m. Rezystancja każdego z uziemień nie powinna przekraczać 10Ω ; warunek ten należy sprawdzić pomiarami po wykonaniu uziomów a następnie sporządzić metryki instalacji odgromowych. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową. Instalację uziomu informatycznego należy doprowadzić do szyny wyrównawczej zwanej głównym zaciskiem uziomu informatycznego (lokalizacja w każdym pomieszczeniu instalacji sterownika PLC).

Montaż i stawianie słupów

Wykopy dla słupów w pobliżu innych linii i urządzeń podziemnych poprzedzić wykopami kontrolnymi, wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu wg karty technologicznej producenta. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Zasypanie fundamentów należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwowo, ubijając mechanicznie co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,85 wg BN-77/8931-12. Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Podczas ustawiania słupów należy zwrócić uwagę, by nie spowodować odkształceń elementów i uszkodzeń powłoki antykorozyjnej. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustopniowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem. Zabezpieczenie przed korozją kapturkami nakładanymi na nakrętki. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Słupy tak ustawiać, aby wnęka znajdowała się od strony chodnika oraz nie powinna być położona niżej niż 30cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Montaż opraw oświetleniowych

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Należy również sprawdzić jej ukompletowanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

Montaż urządzeń rozdzielczych

Przed przystąpieniem do montażu tablic, szaf rozdzielczo – sterowniczych, kaset sterowniczych, zestawów sterowania miejscowego, wyłączników bezpieczeństwa, ppoż., zestawów gniazd wtyczkowych itp. należy sprawdzić zgodność jej wykonania z wymogami niniejszej ST, projektem elektrycznym oraz dodatkowo z dokumentacją na AKPiA i wytycznymi technologicznymi.

Należy sprawdzić:

- poprawność wykonania kanałów kablowych, przygotowania podłoża oraz zamocować konstrukcje wsporcze dostarczane oddzielnie,
- prawidłowość usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności w zakresie zachowania minimalnych szerokości dróg i przejść ewakuacyjnych,
- najmniejsze dopuszczalne odstępstwa izolacyjne zachować zgodnie z odpowiednimi przepisami,
- montaż urządzeń rozdzielczych i aparatury sygnalizacyjnej należy wykonać zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta.

Rozdzielnice niskiego napięcia wykonać z szaf prefabrykowanych, w układzie TN-S. Wewnątrz szaf aparaty powinny być mocowane na szynach montażowych ew. na płytach montażowych.

W polu głównym należy zainstalować ochronę przeciwprzepięciową chroniącą aparaty i urządzenia.

Wszystkie aparaty i urządzenia powinny być rozmieszczone w rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi. Na każdych drzwiach rozdzielnicy (po wewnętrznej stronie) powinna być zainstalowana plastikowa kieszeń, do której należy włożyć dokumentację danego pola.

Wszystkie zaciski urządzeń, aparatów montowanych na drzwiach rozdzielnicy lub obudowach, znajdujące się pod napięciem, powinny być właściwie osłonięte, o ile nie zostały zabezpieczone izolatorem z blokadą. Każdy segment obudowy rozdzielnicy powinien być przymocowany do szyny uziemiającej.

Wzrost temperatury szyny i połączeń wywołany na skutek prądu zakłóceniewego nie może spowodować uszkodzeń połączeń jakichkolwiek urządzeń podłączonych do instalacji.

Wszystkie szyny główne i połączenia szyn powinny być wykonane z twardej, dobrze przewodzącej miedzi o przekroju, wymiarach i mocowaniu odpowiednio dobranych cieplnie i dynamicznie do spodziewanych obciążeń i prądów zwarciovych. W miejscach, w których ze względu na warunki środowiskowe nie można stosować szyn miedzianych dopuszcza się użycie szyn aluminiowych. Szyny PE i N wykonywać jako oddzielne. Identyfikacja szyn i ich połączeń na całej długości możliwa będzie przez zastosowanie oznaczeń faz oraz odpowiednich izolatorów.

Na całym obiekcie należy bezwzględnie unikać zastosowania rozdzielnic wykonanych ze zwykłych blach stalowych (poza rozdzielnicami wewnątrz budynku). Zastosowanie mogą tu mieć jedynie rozdzielnice wykonane ze stali nierdzewnej i poliestru. Przy doborze poszczególnych typów rozdzielnic należy mieć na względzie ich odpowiednią odporność na warunki środowiskowe (np. promienie UV dla rozdzielnic instalowanych na wolnym powietrzu, odpowiedni stopień ochrony IP zależny od lokalizacji rozdzielnicy). W rozdzielnicach instalowanych na wolnym powietrzu i zawierających AKPiA zamontować grzałki odpowiednio dobrane do kubatury rozdzielnic.

Rozdzielnice powinny być ustawione w taki sposób, żeby dostęp do nich nie był utrudniany przez wymiary pomieszczenia lub jego wyposażenie. Wszystkie przyrządy, aparaty powinny być rozmieszczone na rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi.

Rozdzielnice niskiego napięcia i tablice sterownicze w pomieszczeniach zamkniętych powinny posiadać minimalną osłonę ochronną IP54.

Po zamontowaniu urządzeń rozdzielczych należy:

- zainstalować aparaturę oddzielnie dostarczaną oraz zdemontowaną na czas transportu ewentualnie montażu wraz z ich regulacją mechaniczną,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i założyć osłony zdjęte na

czas montażu i podłączeń,

- podłączyć obwody zewnętrzne i ochronne,
- wyposażyć wszystkie kable i przewody w szyldy z adresami,
- sprawdzić prawidłowość działania oraz wykonać wszystkie konieczne sprawdzenia odbiorcze i badania pomontażowe.

Montaż urządzeń rozdzielczych

Głównym elementem systemu monitorowania i sterowania na obiektach będzie szafa automatyki ze sterownikiem centralnym PLC oraz panelem operatorskim HMI.

Sterownik PLC realizuje proces automatycznej pracy obiektu wg założeń technologicznych, sterując pracą napędów, monitorując pracę autonomicznych szaf zasilająco-sterowniczych przy wykorzystaniu magistrali cyfrowej oraz sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy. Komunikacja ze sterownikiem PLC odbywa się z elewacji szafy z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy obiektu tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad obiektem. Dodatkowo sterownik PLC kontroluje stan zasilania obiektu (m.in. pobiera dane z analizatora parametrów sieci lub przekaźnika).

Instalacja AKPIA umożliwi sterowanie każdym napędem zainstalowanym na obiekcie w sposób automatyczny, zależny od potrzeb procesu technologicznego oraz w sposób ręczny i miejscowy z pominięciem sterownika PLC.

Przewidziano trzy tryby sterowania:

- Sterowanie zdalne automatyczne – jest zasadniczym rodzajem sterowania podczas normalnej eksploatacji obiektu.
- Sterowanie zdalne ręczne – w celach kontrolnych lub w przypadku uszkodzenia układu sterowania odbywać się będzie z poziomu dyspozytorni, po dołączeniu sterownika do obiektowej sieci komunikacyjnej lub z poziomu panelu operatorskiego,
- Sterowanie lokalne – umożliwia sterowanie poszczególnymi urządzeniami w miejscu ich zainstalowania przełącznikami wyboru trybu pracy napędów na elewacjach rozdzielniczy technologicznej, autonomicznych szafek zasilająco-sterowniczych, skrzynek sterowania lokalnego oraz w przypadku zasuw z napędem elektrycznym – z poziomu lokalnych modułów sterowniczych.

Przełączniki trybu pracy umożliwiają również odstawienie każdego z napędów. Ustawienie przełącznika w tryb automatyczny przekazuje kontrolę pracy tych napędów sterownikowi PLC.

Sterownik PLC powinien dysponować odpowiednim zapasem wejść i wyjść. Główny sterownik PLC będzie wymieniał sygnały m.in. ze sterownikami lokalnymi, falownikami, przetwornikami pomiarowymi, modułami sterowania lokalnego zasuw z napędami elektrycznymi, za pośrednictwem sieci komunikacyjnej. Magistralę komunikacyjną pomiędzy sterownikami/urządzeniami wykonać z odpowiednimi zabezpieczeniami przeciwprzepięciowymi i przeciwzakłóceniovymi.

Zadaniem systemu jest pełna wizualizacja obiektu, możliwość kompleksowego sterowania, zmian parametrów regulacyjnych dla poszczególnych obiektów, kontrola pracy, alarmowanie, raportowanie, rejestracja parametrów i stanów pracy poszczególnych urządzeń oraz archiwizacja danych.

Stworzona aplikacja wizualizacyjna współpracować będzie z obiektowym sterownikiem PLC w zakresie przekazywania danych o stanie pracy urządzeń układu technologicznego. Wykonana aplikacja wizualizacyjna podzielona zostanie na szereg ekranów synoptycznych, przedstawiających kolejne etapy procesu technologicznego.

Podstawową funkcją systemu będzie dostarczenie operatorowi informacji opisującej bieżący stan obiektu. Wybór oraz ilość zmiennych powinien odpowiadać aktualnym wymaganiom obsługi oczyszczalni/przepompowni.

Oprogramowanie

Oprogramowanie użytkowe systemu nadzoru, sterowania i wizualizacji należy zrealizować zgodnie z założeniami przedstawionymi w dokumentacji projektowej na instalacje AKPiA. System powinien zapewnić założone w dokumentacji funkcje, strukturę sprzętową, strukturę oprogramowania, platformę systemową, komunikację, zabezpieczenia, dostęp do Internetu, itd.

Oprogramowanie użytkowe sterownika należy zrealizować zgodnie z założeniami określonymi w dokumentacji na instalacje AKPiA oraz zgodnie z wytycznymi technologicznymi w sposób zapewniający poprawną pracę urządzeń.

5.2.17. Rozruch i szkolenie obsługi

Po wykonaniu prac montażowych oraz sprawdzeniu należy wykonać rozruch i uruchomienie systemu sterowania, nadzoru, wizualizacji i monitoringu w ramach rozruchu technologicznego.

Dla poszczególnych stanowisk należy opracować instrukcje obsługi oraz przeszkolić obsługę.

5.14.6. Kontrola jakości robót

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z Rysunkami, ST i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń

Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- sprawdzenie rurociągu kablowego przed zasypaniem (sprawdzenie drożności rurociągu kablowego, kalibracja rurociągu kablowego, badanie szczelności rurociągu kablowego),
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

5.14.7. Odbiór robót

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową, oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym. Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

Przy odbiorze robót wykonawca ma przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonania robót (Dokumentacja Powykonawcza),
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów,
- metryki urządzeń piorunochronnych,
- protokół pomiarów rezystancji uziemienia,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentacje fabryczne zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oraz oprogramowania, która winna zawierać:

- 1) wszystkie kody źródłowe oprogramowania wraz z komentarzami,
- 2) przeniesienie praw autorskich wszystkich elementów wykorzystanych i utworzonych do realizacji zadania,
- 3) spis wszystkich parametrów urządzeń oraz hasła dostępu z loginami umożliwiającymi późniejszą rekonfigurację,
- 4) całą powykonawczą dokumentację elektryczną w wersji elektronicznej PDF.

W celu zagwarantowania możliwości wprowadzania modyfikacji, czy też rozbudowy funkcjonalnej należy dostarczyć użytkownikowi wymagane wyposażenie i oprogramowanie w zakresie systemu monitoringu i sterowania.

5.14.8. Dokumenty odniesienia

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót,
- Projekt Budowlany,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Normy

- **PN-HD 60364-1:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- **PN-HD 60364-4-41:2017-09** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- **PN-HD 60364-4-42:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4- 42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- **PN-HD 60364-4-43:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4- 43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- **PN-HD 60364-4-442:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia
- **PN-HD 60364-4-444:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4- 444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniowymi elektromagnetycznymi
- **PN-HD 60364-4-42:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- **PN- HD 60364-5-51:2011** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
- **PN-HD 60364-5-52:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5- 52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie.
- **PN-HD 60364-5-534:2016-04** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
- **PN-HD 60364-5-537:2017-01** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
- **PN-HD 60364-5-54:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- **PN-HD 60364-5-551:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądowłórcze
- **PN-HD 60364-5-559:2012** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- **PN-HD 60364-5-56:2019-01** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- **PN-HD 60364-6:2016-07** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
- **PN-HD 60364-7-706:2007** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu
- **PN-HD 60364-7-714:2012** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- **PN-HD 308 S2:2007** Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- **PN-EN 60529:2003** Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP)
- **PN-EN 50102:2001** Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnionej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)
- **PN-EN 1838:2013-11** Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
- **PN-EN 50174-2:2018-08** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- **N SEP-E-001**, wyd. 2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa - - **N SEP-**

E-002, wyd. 2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania

- **N SEP-E-004** wyd. 2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- **N SEP-E-005**, wyd. 2013 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowania jest niezbędne w czasie pożaru

- **PN-S-02205:1998** Roboty ziemne. Wymagania i badania. W zakresie punktu 2.11.4 – Zasyпки wykopów na instalacje (przewody, kable)

- **PN-E-04700:1998 PN-E-04700/Az1:2000** Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych

- Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

- **PN-EN 1127-1:2019-10** Atmosfery wybuchowe -Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem – Część 1: Pojęcia podstawowe i metodyka.

- **PN-M-47900-2** Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur

- Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 492/2014. Projektowanie i montaż instalacji oraz urządzeń elektrycznych w podłożu i na podłożu i na podłożu palnym.

- **PN-EN 50274:2004** - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.

- **PN-E 79100:2001** - Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.

- **PN-EN 62305-1:2011** - Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.

- **PN-EN 62305-2:2012** - Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

- **PN-EN 62305-3:2011** - Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.

- **PN-EN 62305-4:2011** - Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

Inne dokumenty i ustalenia techniczne

WTWiORB-M – „Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – część V.- instalacje elektryczne” /wydawnictwo ARKADY – 1988r/

5.15. ROBOTY POMIAROWE I PRACE GEODEZYJNE

5.15.1. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczą specyfikacje obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wytyczenie w terenie projektowanych obiektów, przebiegu trasy sieci wodociągowej i przyłączy kanalizacyjnych, założenie sieci roboczych punktów wysokościowych, inwentaryzację wykonanych sieci i przyłączy oraz sporządzenie wymaganych w procesie budowy obmiarów, szkiców i pomiarów geodezyjnych zgodnie z ST i Dokumentacją Projektową.

Szczegółowy zakres robót obejmuje:

- Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych
W zakres robót pomiarowych związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:
 - a) sprawdzenie wytyczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy
 - b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
 - c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
 - d) wytyczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
 - e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych i obmiarów robót zanikających, jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń inżyniera,

- inwentaryzacja geodezyjna wykonanych sieci,
- wykonanie niezbędnych pomiarów do sporządzenia dokumentacji powykonawczej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.15.2. Materiały

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice $0,15 \div 0,20$ m i długości $1,5 \div 1,7$ m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy $0,05 \div 0,08$ m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

5.15.3. Sprzęt

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających przygotowanie zawodowe jednostki wykonującej prace geodezyjne oraz kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z przeznaczeniem.

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem elementów robót – trasy sieci, konstrukcji budowlanych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie.

Do robót geodezyjnych objętych niniejszą specyfikacją należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity i tachometry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe,
- szpilki.

Sprzęt stosowany do prac pomiarowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

5.15.4. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących Instrukcji GUGIK [4÷10], wymaganiami PN, EN-PN, WTWOR i postanowieniami warunków umownych.

Zakres robót przygotowawczych

Zakres robót przygotowawczych obejmuje:

- uzyskanie przed przystąpieniem do robót danych zawierających lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów,
- sprawdzenie czy na trasie realizowanego zadania, w okresie pomiędzy wydaniem podkładu geodezyjnego do celów projektowych a datą rozpoczęcia robót nie zabudowano nowych sieci i konstrukcji budowlanych, które mogą być nie ujawnione w dokumentacji projektowej,
- przeprowadzenie obliczeń i pomiarów geodezyjnych niezbędnych do szczegółowego wytyczenia robót,

- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

Zakres robót zasadniczych

Zakres robót zasadniczych obejmuje:

- wytyczenie trasy i punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) dla robót, sieci, przyłączy i obiektów technologicznych objętych ST,
- wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów obiektów budowlanych w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja,
- inwentaryzacja elementów robót i obiektów po wykonaniu prac,
- wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych i obmiarów jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń Inżyniera.

Warunki techniczne wykonania robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Przedstawiciela Inżyniera o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiektów budowlanych oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Powinien dostarczyć Inżynierowi szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Przedstawiciela Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest niezbędne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne do prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Wytyczenie osi trasy

Tyczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w dokumentacji projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inwestora i Inżyniera. Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 20 metrów. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 50 m.

Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów.

Repery robocze Wykonawca zobowiązany jest założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem sieci i obiektów towarzyszących.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 4 mm / km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inżynierowi, przed przyjęciem robót, dokumentację powykonawczą przedstawiającą wszystkie obiekty tak, jak zrealizował je Wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych robót. Dokumentacja musi być przygotowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w Polsce.

5.15.5. Kontrola jakości robót

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

Kontrole jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

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

5.15.6. Przepisy związane

1. Ustawa z 17.05.1989r –Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz.163 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1.Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna G-3.Geodezyjna obsługa inwestycji Główny Urząd Geodezji i kartografii, Warszawa,1979.
4. Instrukcja techniczna G-1.Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK,1978.
5. Instrukcja techniczna G-2.Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK,1979.
6. Instrukcja techniczna G-4.Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK,1979.
7. Wytyczne techniczne G-3.2.-Pomiary realizacyjne, GUGiK,1983.
8. Wytyczne techniczne G-3.1.-Osnowy realizacyjne, GUGiK,1983.