

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| <b>ZAMAWIAJĄCY:</b> | Gmina Ciasna               |
| <b>ADRES:</b>       | ul. Nowa 1A, 42-793 Ciasna |

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

|                                            |                                                                        |                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NAZWA PROJEKTU:</b>                     | <i>Przebudowa oczyszczalni ścieków w Ciasnej</i>                       |                                                                                                                                                  |
| <b>ADRES INWESTYCJI:</b>                   | <i>Gmina Ciasna, Obręb Molna, działka nr 154</i>                       |                                                                                                                                                  |
| <b>NAZWY I KODY ZAMÓWIENIA WEDŁUG CPV:</b> | <i>45.10.00.00-8</i>                                                   | <i>Przygotowanie terenu pod budowę</i>                                                                                                           |
|                                            | <i>45.20.00.00-9</i>                                                   | <i>Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej</i> |
|                                            | <i>45.25.21.27-4</i>                                                   | <i>Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków</i>                                                                                          |
|                                            | <i>45.25.22.00-0</i>                                                   | <i>Wyposażenie oczyszczalni ścieków</i>                                                                                                          |
|                                            | <i>45.31.12.00-2</i>                                                   | <i>Roboty w zakresie instalacji elektrycznych</i>                                                                                                |
|                                            | <i>71.32.00.00-7</i>                                                   | <i>Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania</i>                                                                                              |
| <b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:</b>              | <i>I. Część opisowa</i>                                                |                                                                                                                                                  |
|                                            | <i>II. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia</i> |                                                                                                                                                  |
|                                            | <i>III. Warunki wykonania i odbioru robót</i>                          |                                                                                                                                                  |
|                                            | <i>IV. Część informacyjna</i>                                          |                                                                                                                                                  |

## SPIS ZAWARTOŚCI PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

|          |                                                                                                              |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.       | CZĘŚĆ OPISOWA .....                                                                                          | 11 |
| 1.1.     | Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....                                                                       | 11 |
| 1.2.     | Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia (przedsięwzięcia) .....                               | 12 |
| 1.2.1.   | Lokalizacja przedsięwzięcia .....                                                                            | 12 |
| 1.2.2.   | Warunki gruntowo-wodne na terenach objętych przedsięwzięciem .....                                           | 14 |
| 1.2.3.   | Zieleń wysoka i niska na terenach objętych przedsięwzięciem .....                                            | 15 |
| 1.2.4.   | Uwarunkowania urbanistyczno-budowlane i środowiskowe przedsięwzięcia .....                                   | 15 |
| 1.2.5.   | Inne uwarunkowania.....                                                                                      | 15 |
| 1.2.6.   | Powiązania przedmiotu zamówienia z innymi przedsięwzięciami .....                                            | 17 |
| 1.2.7.   | Charakterystyka istniejącej oczyszczalni ścieków .....                                                       | 17 |
| 1.2.8.   | Charakterystyka podstawowych obiektów i urządzeń technologicznych<br>oczyszczalni.....                       | 19 |
| 1.3.     | Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót<br>dla przebudowy oczyszczalni ..... | 30 |
| 1.3.1.   | Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni .....                                                           | 30 |
| 1.3.2.   | Wymagane efekty pracy oczyszczalni.....                                                                      | 31 |
| 1.3.3.   | Docelowy zakres przebudowy oczyszczalni ścieków .....                                                        | 31 |
| 1.4.     | Właściwości funkcjonalno-użytkowe .....                                                                      | 41 |
| 2.       | WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU<br>ZAMÓWIENIA.....                                          | 52 |
| 2.1.     | Ogólne cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych<br>i wskaźników ekonomicznych.....        | 52 |
| 2.2.     | Wymagania dla fazy projektowej przedsięwzięcia .....                                                         | 55 |
| 2.3.     | Wymagania dla fazy budowlano-montażowej przedsięwzięcia .....                                                | 61 |
| 2.4.     | Szczegółowe wymagania dla maszyn i urządzeń technologicznych .....                                           | 63 |
| 3.       | WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT .....                                                                      | 70 |
| 3.1.     | Warunki wykonania i odbioru robót: wymagania ogólne (WWIORB-00).....                                         | 70 |
| 3.1.1.   | Przedmiot i zakres stosowania WWIORB .....                                                                   | 70 |
| 3.1.1.1. | Przedmiot WWIORB .....                                                                                       | 70 |
| 3.1.1.2. | Zakres stosowania WWIORB .....                                                                               | 70 |
| 3.1.1.3. | Przedmiot i zakres robót objętych WWIORB.....                                                                | 70 |
| 3.1.1.4. | Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.....                                                                  | 71 |
| 3.1.1.5. | Określenia podstawowe .....                                                                                  | 72 |
| 3.1.1.6. | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                                                       | 73 |
| 3.1.1.7. | Dokumentacja budowy .....                                                                                    | 74 |
| 3.1.1.8. | Informacje o prowadzeniu budowy .....                                                                        | 75 |
| 3.1.1.9. | Informacje o ubezpieczeniu budowy .....                                                                      | 81 |
| 3.1.2.   | Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....                                                     | 82 |

|          |                                                                                                            |    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.2.1. | Wymagania formalne .....                                                                                   | 82 |
| 3.1.2.2. | Źródła szukania materiałów .....                                                                           | 83 |
| 3.1.2.3. | Pozyskiwanie materiałów miejscowych .....                                                                  | 83 |
| 3.1.2.4. | Materiały nie odpowiadające wymaganiom .....                                                               | 83 |
| 3.1.2.5. | Przechowywanie i składowanie materiałów .....                                                              | 83 |
| 3.1.2.6. | Wariantowe stosowanie materiałów .....                                                                     | 83 |
| 3.1.2.7. | Akceptacja materiałów i urządzeń przez Zamawiającego .....                                                 | 83 |
| 3.1.3.   | Sprzęt i maszyny budowlane .....                                                                           | 84 |
| 3.1.4.   | Środki transportu .....                                                                                    | 84 |
| 3.1.4.1. | Wymagania ogólne .....                                                                                     | 84 |
| 3.1.4.2. | Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych .....                                                  | 84 |
| 3.1.5.   | Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....                                                      | 85 |
| 3.1.5.1. | Ogólne zasady wykonywania robót .....                                                                      | 85 |
| 3.1.5.2. | Prace geodezyjno-kartograficzne .....                                                                      | 85 |
| 3.1.5.3. | Zgodność robót z obowiązującymi przepisami .....                                                           | 86 |
| 3.1.5.4. | Harmonogram robót .....                                                                                    | 86 |
| 3.1.6.   | Kontrola jakości .....                                                                                     | 86 |
| 3.1.6.1. | Program zapewnienia jakości (PZJ) .....                                                                    | 89 |
| 3.1.6.2. | Badania i pomiary .....                                                                                    | 89 |
| 3.1.6.3. | Raporty z badań .....                                                                                      | 89 |
| 3.1.6.4. | Badania prowadzone przez Zamawiającego .....                                                               | 90 |
| 3.1.6.5. | Certyfikaty i deklaracje .....                                                                             | 90 |
| 3.1.6.6. | Rękojmie i instrukcje fabryczne .....                                                                      | 90 |
| 3.1.7.   | Przedmiar i obmiar robót .....                                                                             | 91 |
| 3.1.8.   | Odbiór robót .....                                                                                         | 91 |
| 3.1.8.1. | Rodzaje odbiorów robót .....                                                                               | 91 |
| 3.1.8.2. | Odbiór częściowy .....                                                                                     | 91 |
| 3.1.8.3. | Odbiór końcowy .....                                                                                       | 91 |
| 3.1.8.4. | Przeglądy w okresie gwarancji i rękojmi .....                                                              | 93 |
| 3.1.9.   | Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....                                                           | 93 |
| 3.2.     | Warunki wykonania i odbioru robót: wytyczenie obiektów, tras i punktów<br>wysokościowych (WWIORB-01) ..... | 97 |
| 3.2.1.   | Przedmiot i zakres stosowania WWIORB .....                                                                 | 97 |
| 3.2.1.1. | Przedmiot WWIORB .....                                                                                     | 97 |
| 3.2.1.2. | Zakres stosowania WWIORB .....                                                                             | 97 |
| 3.2.1.3. | Zakres robót objętych WWIORB .....                                                                         | 97 |
| 3.2.1.4. | Określenia podstawowe .....                                                                                | 97 |
| 3.2.1.5. | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                                                     | 98 |
| 3.2.2.   | Materiały .....                                                                                            | 98 |
| 3.2.3.   | Sprzęt .....                                                                                               | 98 |

|          |                                                                                     |     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.4.   | Transport .....                                                                     | 98  |
| 3.2.5.   | Wykonanie robót.....                                                                | 98  |
| 3.2.6.   | Kontrola jakości robót .....                                                        | 99  |
| 3.2.7.   | Przedmiar i obmiar.....                                                             | 99  |
| 3.2.8.   | Odbiór robót.....                                                                   | 99  |
| 3.2.9.   | Dokumenty związane (dokumenty odniesienia).....                                     | 100 |
| 3.3.     | Warunki wykonania i odbioru robót: roboty rozbiórkowe (WWiORB-02) .....             | 101 |
| 3.3.1.   | Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....                                          | 101 |
| 3.3.1.1. | Przedmiot WWiORB .....                                                              | 101 |
| 3.3.1.2. | Zakres stosowania WWiORB .....                                                      | 101 |
| 3.3.1.3. | Zakres robót objętych WWiORB.....                                                   | 101 |
| 3.3.1.4. | Określenia podstawowe .....                                                         | 101 |
| 3.3.1.5. | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                              | 101 |
| 3.3.2.   | Materiały .....                                                                     | 101 |
| 3.3.3.   | Sprzęt .....                                                                        | 101 |
| 3.3.4.   | Transport .....                                                                     | 102 |
| 3.3.5.   | Wykonanie robót.....                                                                | 102 |
| 3.3.6.   | Kontrola jakości robót .....                                                        | 103 |
| 3.3.7.   | Przedmiar i obmiar.....                                                             | 103 |
| 3.3.8.   | Odbiór robót.....                                                                   | 103 |
| 3.3.9.   | Dokumenty związane (dokumenty odniesienia).....                                     | 103 |
| 3.4.     | Warunki wykonania i odbioru robót: roboty ziemne i przygotowawcze (WWiORB-03) ..... | 104 |
| 3.4.1.   | Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....                                          | 104 |
| 3.4.1.1. | Przedmiot WWiORB .....                                                              | 104 |
| 3.4.1.2. | Zakres stosowania WWiORB .....                                                      | 104 |
| 3.4.1.3. | Zakres robót objętych WWiORB.....                                                   | 104 |
| 3.4.1.4. | Określenia podstawowe .....                                                         | 104 |
| 3.4.1.5. | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                              | 105 |
| 3.4.2.   | Materiały .....                                                                     | 105 |
| 3.4.2.1. | Materiały stosowane do robót ziemnych .....                                         | 105 |
| 3.4.3.   | Sprzęt .....                                                                        | 105 |
| 3.4.3.1. | Sprzęt do robót ziemnych.....                                                       | 106 |
| 3.4.3.2. | Sprzęt do robót odwodnieniowych i zabezpieczających .....                           | 106 |
| 3.4.4.   | Transport .....                                                                     | 106 |
| 3.4.5.   | Wykonanie robót.....                                                                | 106 |
| 3.4.5.1. | Przygotowanie terenu robót.....                                                     | 106 |
| 3.4.5.2. | Odwodnienie robót ziemnych .....                                                    | 107 |
| 3.4.5.3. | Wykopy .....                                                                        | 107 |
| 3.4.5.4. | Zasypywanie wykopów .....                                                           | 108 |

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.4.5.5. Ścianki szczelne .....                                                                                      | 109 |
| 3.4.5.6. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.....                                                                      | 109 |
| 3.4.6. Kontrola jakości robót .....                                                                                  | 109 |
| 3.4.6.1. Sprawdzanie robót pomiarowych .....                                                                         | 109 |
| 3.4.6.2. Sprawdzenie wykonania wykopów .....                                                                         | 110 |
| 3.4.6.3. Sprawdzenie wykonania zasypów .....                                                                         | 110 |
| 3.4.6.4. Sprawdzenie usunięcia humusu.....                                                                           | 110 |
| 3.4.7. Przedmiar i obmiar.....                                                                                       | 110 |
| 3.4.8. Odbiór robót.....                                                                                             | 110 |
| 3.4.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia).....                                                               | 111 |
| 3.5. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty betonowe i żelbetowe (WWiORB-04) .....                                | 112 |
| 3.5.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....                                                                    | 112 |
| 3.5.1.1. Przedmiot WWiORB .....                                                                                      | 112 |
| 3.5.1.2. Zakres stosowania WWiORB .....                                                                              | 112 |
| 3.5.1.3. Zakres robót objętych WWiORB.....                                                                           | 112 |
| 3.5.1.4. Określenia podstawowe .....                                                                                 | 112 |
| 3.5.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                                                      | 113 |
| 3.5.2. Materiały .....                                                                                               | 113 |
| 3.5.3. Sprzęt .....                                                                                                  | 115 |
| 3.5.4. Transport .....                                                                                               | 115 |
| 3.5.5. Wykonanie robót.....                                                                                          | 116 |
| 3.5.5.1. Roboty zbrojarskie .....                                                                                    | 116 |
| 3.5.5.2. Roboty betonowe i żelbetowe.....                                                                            | 116 |
| 3.5.5.3. Powłoki izolacyjne z materiału izolacyjnego powłokowego na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego ..... | 117 |
| 3.5.5.4. Systemowe środki izolacyjne do powierzchni betonowych.....                                                  | 118 |
| 3.5.6. Kontrola jakości robót .....                                                                                  | 118 |
| 3.5.6.1. Kontrola, pomiary i badania.....                                                                            | 119 |
| 3.5.7. Przedmiar i obmiar.....                                                                                       | 120 |
| 3.5.8. Odbiór robót.....                                                                                             | 120 |
| 3.5.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia).....                                                               | 120 |
| 3.6. Warunki wykonania i odbioru robót: naprawy i zabezpieczenia betonu (WWiORB-05) .....                            | 122 |
| 3.6.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....                                                                    | 122 |
| 3.6.1.1. Przedmiot WWiORB .....                                                                                      | 122 |
| 3.6.1.2. Zakres stosowania WWiORB .....                                                                              | 122 |
| 3.6.1.3. Zakres robót objętych WWiORB.....                                                                           | 122 |
| 3.6.1.4. Określenia podstawowe .....                                                                                 | 122 |
| 3.6.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                                                      | 122 |
| 3.6.2. Materiały .....                                                                                               | 122 |

|          |                                                                                    |     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.6.2.1. | Źródła pozyskania materiałów .....                                                 | 122 |
| 3.6.2.2. | Wymagania ogólne dla materiałów .....                                              | 122 |
| 3.6.3.   | Sprzęt .....                                                                       | 123 |
| 3.6.4.   | Transport .....                                                                    | 123 |
| 3.6.5.   | Wykonanie robót.....                                                               | 123 |
| 3.6.5.1. | Przygotowanie robót.....                                                           | 123 |
| 3.6.5.2. | Naprawa betonu .....                                                               | 123 |
| 3.6.5.3. | Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych.....                                        | 123 |
| 3.6.6.   | Kontrola jakości robót .....                                                       | 124 |
| 3.6.6.1. | Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót .....                               | 124 |
| 3.6.7.   | Przedmiar i obmiar.....                                                            | 124 |
| 3.6.8.   | Odbiór robót.....                                                                  | 124 |
| 3.6.9.   | Dokumenty związane (dokumenty odniesienia).....                                    | 124 |
| 3.7.     | Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji żelbetowych (WWIORB-06)..... | 126 |
| 3.7.1.   | Przedmiot i zakres stosowania WWIORB .....                                         | 126 |
| 3.7.1.1. | Przedmiot WWIORB .....                                                             | 126 |
| 3.7.1.2. | Zakres stosowania WWIORB .....                                                     | 126 |
| 3.7.1.3. | Zakres robót objętych WWIORB.....                                                  | 126 |
| 3.7.1.4. | Określenia podstawowe .....                                                        | 126 |
| 3.7.1.5. | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                             | 126 |
| 3.7.2.   | Materiały .....                                                                    | 126 |
| 3.7.3.   | Sprzęt .....                                                                       | 126 |
| 3.7.4.   | Transport .....                                                                    | 127 |
| 3.7.5.   | Wykonanie robót.....                                                               | 127 |
| 3.7.5.1. | Przygotowanie terenu budowy .....                                                  | 127 |
| 3.7.5.2. | Roboty montażowe .....                                                             | 127 |
| 3.7.6.   | Kontrola jakości robót.....                                                        | 127 |
| 3.7.6.1. | Zakres kontroli i badań .....                                                      | 127 |
| 3.7.7.   | Przedmiar i obmiar.....                                                            | 127 |
| 3.7.8.   | Odbiór robót.....                                                                  | 127 |
| 3.7.9.   | Dokumenty związane (dokumenty odniesienia).....                                    | 127 |
| 3.8.     | Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji stalowych (WWIORB-07).....   | 129 |
| 3.8.1.   | Przedmiot i zakres stosowania WWIORB .....                                         | 129 |
| 3.8.1.1. | Przedmiot WWIORB .....                                                             | 129 |
| 3.8.1.2. | Zakres stosowania WWIORB .....                                                     | 129 |
| 3.8.1.3. | Zakres robót objętych WWIORB.....                                                  | 129 |
| 3.8.1.4. | Określenia podstawowe .....                                                        | 129 |
| 3.8.1.5. | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                             | 129 |
| 3.8.2.   | Materiały .....                                                                    | 129 |

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.8.2.1. Źródła pozyskania materiałów .....                                                | 129 |
| 3.8.2.2. Wymagania dla materiałów .....                                                    | 130 |
| 3.8.2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji .....                                        | 130 |
| 3.8.3. Sprzęt .....                                                                        | 130 |
| 3.8.4. Transport .....                                                                     | 131 |
| 3.8.5. Wykonanie robót.....                                                                | 131 |
| 3.8.5.1. Przygotowanie materiałów.....                                                     | 131 |
| 3.8.5.2. Wykonanie konstrukcji.....                                                        | 131 |
| 3.8.5.3. Montaż konstrukcji .....                                                          | 132 |
| 3.8.6. Kontrola jakości robót.....                                                         | 132 |
| 3.8.6.1. Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych .....              | 132 |
| 3.8.6.2. Zakres kontroli i badań .....                                                     | 133 |
| 3.8.7. Przedmiar i obmiar.....                                                             | 133 |
| 3.8.8. Odbiór robót.....                                                                   | 133 |
| 3.8.9. Dokumenty związane.....                                                             | 133 |
| 3.9. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż urządzeń i rozruch (WWIORB-08).....         | 135 |
| 3.9.1. Przedmiot i zakres stosowania WWIORB .....                                          | 135 |
| 3.9.1.1. Przedmiot WWIORB .....                                                            | 135 |
| 3.9.1.2. Zakres stosowania WWIORB .....                                                    | 135 |
| 3.9.1.3. Zakres robót objętych WWIORB.....                                                 | 135 |
| 3.9.1.4. Określenia podstawowe .....                                                       | 135 |
| 3.9.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                            | 135 |
| 3.9.2. Materiały .....                                                                     | 135 |
| 3.9.3. Sprzęt .....                                                                        | 135 |
| 3.9.4. Transport .....                                                                     | 136 |
| 3.9.5. Wykonanie robót.....                                                                | 137 |
| 3.9.5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót i standard urządzeń.....                       | 144 |
| 3.9.5.2. Rozruch.....                                                                      | 145 |
| 3.9.6. Kontrola jakości robót.....                                                         | 152 |
| 3.9.7. Przedmiar i obmiar.....                                                             | 153 |
| 3.9.8. Odbiór robót.....                                                                   | 153 |
| 3.9.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia).....                                     | 153 |
| 3.10. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie instalacji sanitarnych (WWIORB-09)..... | 155 |
| 3.10.1. Przedmiot i zakres stosowania WWIORB .....                                         | 155 |
| 3.10.1.1. Przedmiot WWIORB .....                                                           | 155 |
| 3.10.1.2. Zakres stosowania WWIORB .....                                                   | 155 |
| 3.10.1.3. Zakres robót objętych WWIORB.....                                                | 155 |
| 3.10.1.4. Określenia podstawowe .....                                                      | 155 |
| 3.10.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                           | 156 |

|           |                                                                                                         |     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.10.2.   | Materiały .....                                                                                         | 156 |
| 3.10.3.   | Sprzęt .....                                                                                            | 160 |
| 3.10.4.   | Transport .....                                                                                         | 160 |
| 3.10.5.   | Wykonanie robót.....                                                                                    | 161 |
| 3.10.6.   | Kontrola jakości robót.....                                                                             | 165 |
| 3.10.7.   | Przedmiar i obmiar.....                                                                                 | 165 |
| 3.10.8.   | Odbiór robót.....                                                                                       | 165 |
| 3.10.9.   | Dokumenty związane (dokumenty odniesienia).....                                                         | 166 |
| 3.11.     | Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie przewodów zewnętrznych (WWiORB-10).....                    | 168 |
| 3.11.1.   | Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....                                                              | 168 |
| 3.11.1.1. | Przedmiot WWiORB .....                                                                                  | 168 |
| 3.11.1.2. | Zakres stosowania WWiORB .....                                                                          | 168 |
| 3.11.1.3. | Zakres robót objętych WWiORB.....                                                                       | 168 |
| 3.11.1.4. | Określenia podstawowe .....                                                                             | 168 |
| 3.11.1.5. | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                                                  | 168 |
| 3.11.2.   | Materiały .....                                                                                         | 168 |
| 3.11.3.   | Sprzęt .....                                                                                            | 170 |
| 3.11.4.   | Transport .....                                                                                         | 171 |
| 3.11.5.   | Wykonanie robót.....                                                                                    | 172 |
| 3.11.6.   | Kontrola jakości robót.....                                                                             | 178 |
| 3.11.7.   | Przedmiar i obmiar.....                                                                                 | 182 |
| 3.11.8.   | Odbiór robót.....                                                                                       | 182 |
| 3.11.9.   | Dokumenty związane (dokumenty odniesienia).....                                                         | 183 |
| 3.12.     | Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie instalacji elektroenergetycznych i AKPiA (WWiORB-11) ..... | 185 |
| 3.12.1.   | Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....                                                              | 185 |
| 3.12.1.1. | Przedmiot WWiORB .....                                                                                  | 185 |
| 3.12.1.2. | Zakres stosowania WWiORB .....                                                                          | 185 |
| 3.12.1.3. | Zakres robót objętych WWiORB.....                                                                       | 185 |
| 3.12.1.4. | Określenia podstawowe .....                                                                             | 185 |
| 3.12.1.5. | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                                                  | 185 |
| 3.12.2.   | Materiały .....                                                                                         | 185 |
| 3.12.3.   | Sprzęt .....                                                                                            | 186 |
| 3.12.4.   | Transport .....                                                                                         | 186 |
| 3.12.5.   | Wykonanie robót.....                                                                                    | 187 |
| 3.12.6.   | Kontrola jakości robót.....                                                                             | 189 |
| 3.12.7.   | Przedmiar i obmiar.....                                                                                 | 190 |
| 3.12.8.   | Odbiór robót.....                                                                                       | 190 |
| 3.12.9.   | Dokumenty związane (dokumenty odniesienia).....                                                         | 190 |
| 3.13.     | Warunki wykonania i odbioru robót: roboty drogowe (WWiORB-12).....                                      | 194 |



|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.13.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....                                                                       | 194 |
| 3.13.1.1. Przedmiot WWiORB .....                                                                                         | 194 |
| 3.13.1.2. Zakres stosowania WWiORB .....                                                                                 | 194 |
| 3.13.1.3. Zakres robót objętych WWiORB.....                                                                              | 194 |
| 3.13.1.4. Określenia podstawowe .....                                                                                    | 194 |
| 3.13.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                                                         | 197 |
| 3.13.2. Materiały .....                                                                                                  | 198 |
| 3.13.3. Sprzęt .....                                                                                                     | 198 |
| 3.13.4. Transport .....                                                                                                  | 199 |
| 3.13.5. Wykonanie robót.....                                                                                             | 199 |
| 3.13.6. Kontrola jakości robót .....                                                                                     | 200 |
| 3.13.7. Przedmiar i obmiar.....                                                                                          | 200 |
| 3.13.8. Odbiór robót.....                                                                                                | 200 |
| 3.13.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia).....                                                                  | 200 |
| 3.14. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty wykończeniowe, zieleń<br>(WWiORB-13).....                                | 202 |
| 3.14.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....                                                                       | 202 |
| 3.14.1.1. Przedmiot WWiORB .....                                                                                         | 202 |
| 3.14.1.2. Zakres stosowania WWiORB .....                                                                                 | 202 |
| 3.14.1.3. Zakres robót objętych WWiORB.....                                                                              | 202 |
| 3.14.1.4. Określenia podstawowe .....                                                                                    | 202 |
| 3.14.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                                                         | 202 |
| 3.14.2. Materiały .....                                                                                                  | 202 |
| 3.14.3. Sprzęt .....                                                                                                     | 203 |
| 3.14.4. Transport .....                                                                                                  | 203 |
| 3.14.5. Wykonanie robót.....                                                                                             | 203 |
| 3.14.6. Kontrola jakości robót .....                                                                                     | 205 |
| 3.14.7. Przedmiar i obmiar.....                                                                                          | 205 |
| 3.14.8. Odbiór robót.....                                                                                                | 205 |
| 3.14.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia).....                                                                  | 205 |
| 4. CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....                                                                                              | 207 |
| 4.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego<br>z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów ..... | 207 |
| 4.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania<br>nieruchomością na cele budowlane .....       | 207 |
| 4.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem<br>zamierzenia budowlanego .....                     | 207 |
| 4.4. Podstawowe ustawy dotyczące przedmiotu zamówienia .....                                                             | 207 |
| 4.5. Podstawowe rozporządzenia dotyczące przedmiotu zamówienia.....                                                      | 208 |
| 4.6. Podstawowe normy dotyczące przedmiotu zamówienia.....                                                               | 209 |
| 4.7. Inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót<br>budowlanych .....                                 | 210 |

|          |                                                                                                                                             |     |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.7.1.   | Kopie mapy zasadniczej.....                                                                                                                 | 210 |
| 4.7.2.   | Badania gruntowo-wodne na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów .....                                                            | 211 |
| 4.7.3.   | Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków .....                                                                                       | 211 |
| 4.7.4.   | Inwentaryzacja zieleni.....                                                                                                                 | 211 |
| 4.7.5.   | Dane dotyczące zanieczyszczenia atmosfery.....                                                                                              | 211 |
| 4.7.6.   | Raporty, opinie z zakresu ochrony środowiska.....                                                                                           | 211 |
| 4.7.6.1. | Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii .....                                                     | 212 |
| 4.7.6.2. | Rozwiązania chroniące środowisko .....                                                                                                      | 212 |
| 4.7.6.3. | Rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko .....   | 213 |
| 4.7.6.4. | Transgraniczne oddziaływanie na środowisko .....                                                                                            | 216 |
| 4.7.6.5. | Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy o ochronie przyrody znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia..... | 216 |
| 4.7.6.6. | Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej .....                                                             | 216 |
| 4.7.6.7. | Przewidywane ilości i rodzaje wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko .....                                                       | 218 |
| 4.7.6.8. | Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko .....                                                 | 218 |
| 4.7.6.9. | Wpływ inwestycji na jednolite części wód powierzchniowych i podziemnych .....                                                               | 218 |
| 4.7.7.   | Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości .....                                                                                 | 219 |
| 4.7.8.   | Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych.....                                                                                   | 219 |
| 4.7.9.   | Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci.....       | 219 |
| 4.7.10.  | Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.....                                               | 219 |
| 5.       | Załączniki .....                                                                                                                            | 220 |

## 1. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie przebudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Ciasna, co ma związek z eliminacją aktualnie występujących trudnień eksploatacyjnych, które w krótkiej perspektywie mogą mieć przełożenie na pogorszenie się jakości odprowadzanych z oczyszczalni ścieków.

Projektowana przebudowa obejmuje w przeważającej większości dostawy i montaż maszyn i urządzeń oraz w dwóch przypadkach budowę nowych komór podziemnych.

Wszystkie istniejące obiekty będą dalej eksploatowane, przy czym po wykonaniu zaplanowanych robót wzrośnie sprawność oczyszczalni, stabilizacja jej parametrów technologicznych oraz podniesiony zostanie poziom obsługi obiektu.

Dokumentacja projektowa i późniejsze wykonawstwo robót muszą uwzględniać:

- przygotowanie terenu budowy,
- wyposażenie technologiczne i towarzyszące dla wybranych obiektów,
- dostawę mediów wymaganych do funkcjonowania nowych maszyn i urządzeń,
- wykonanie sieci (technologicznych, wentylacyjnych, elektrycznych, AKPiA, innych) wewnętrznych i zewnętrznych dla poszczególnych obiektów oczyszczalni objętych projektem,
- wykonanie ciągów komunikacyjnych, elementów małej architektury, ukształtowania terenu, monitoringu, itp.

W niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym używane są następujące nazwy uczestników procesu projektowego i wykonawczego:

- Zamawiający: Gmina Ciasna, ul. Nowa 1A, 42-793 Ciasna.
- Wykonawca: wyłoniona w drodze przetargu firma (lub konsorcjum firm), która dysponuje potencjałem osobowym i technicznym pozwalającym na sprawną i fachową realizację prac projektowych, a następnie prac wykonawczych.
- Inspektorzy: uprawnione osoby o różnym wykształceniu branżowym powołane przez Zamawiającego do sprawowania w jego imieniu nadzoru nad realizacją prac projektowych i prac wykonawczych. Skład zespołu będzie mógł być w każdym momencie modyfikowany przez Zamawiającego.

W ujęciu ogólnym zamówienie obejmuje:

- sporządzenie założeń do projektowania (projektu wstępnego) w zakresie wszystkich wymaganych dla inwestycji branż i uzyskanie dla nich akceptacji ze strony Zamawiającego (Inspektora).
- sporządzenie projektu budowlanego i uzyskanie dla niego wynikających z przepisów: opinii, zgód, uzgodnień i pozwoleń wraz z pozwoleniem na budowę,
- sporządzenie projektów wykonawczych w niezbędnych zakresach pozwalających na sprawne wykonanie prac budowlanych,
- sporządzenie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych,
- wykonanie robót budowlanych wraz z wszelkimi dostawami na podstawie powyższych dokumentacji,
- wykonanie rozruchu technologicznego, prób końcowych, w wyniku których potwierdzone zostanie osiągnięcie przez obiekty parametrów technicznych i technologicznych wymaganych uwarunkowaniami formalno-prawnymi oraz wymaganiami Zamawiającego opisanymi w niniejszym PFU,

- przeprowadzenie prób i badań wymaganych dla maszyn i urządzeń oraz przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem maszyn i urządzeń do użytku oraz końcowo uzyskanie pozwolenia na użytkowanie zabudowanych maszyn, urządzeń i obiektów (w imieniu Zamawiającego),
- przeprowadzenie szkoleń dla załogi Zamawiającego.

Przedsięwzięcie polegające na zaprojektowaniu i wykonaniu przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej musi być zgodne z obowiązującymi przepisami i normami.

## 1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia (przedsięwzięcia)

### 1.2.1. Lokalizacja przedsięwzięcia

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w miejscowości Molna, gmina Ciasna na działce nr 240703\_2.0005.AR\_6.154 (obręb Molna, ul. Nikoli Tesli 10). Powierzchnia działki w granicach ogrodzenia wynosi około 6000 m<sup>2</sup>. Działka położona jest na obrzeżach miejscowości, otoczona nieużytkami, a od strony północno-zachodniej w odległości około 45 m Potokiem Jeżowskim, który jest odbiornikiem ścieków oczyszczonych. Aktualna przepustowość oczyszczalni według pozwolenia wodnoprawnego wynosi  $Q_{\text{śrd}} = 694 \text{ m}^3/\text{d}$ . Na **rysunku 2.1-1** pokazano orientacyjną lokalizację oczyszczalni.

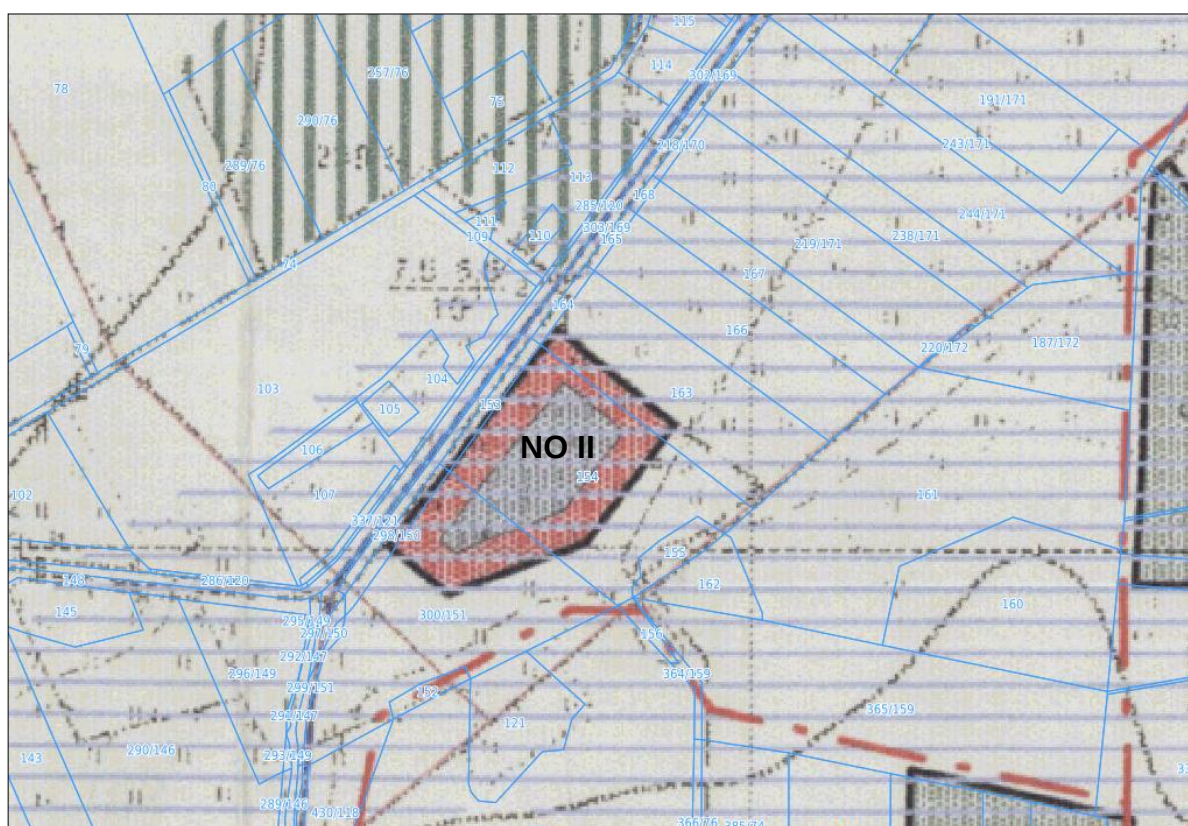


Rysunek 1.2.1-1 Orientacyjna lokalizacja oczyszczalni ścieków w Ciasnej (źródło: Internet)



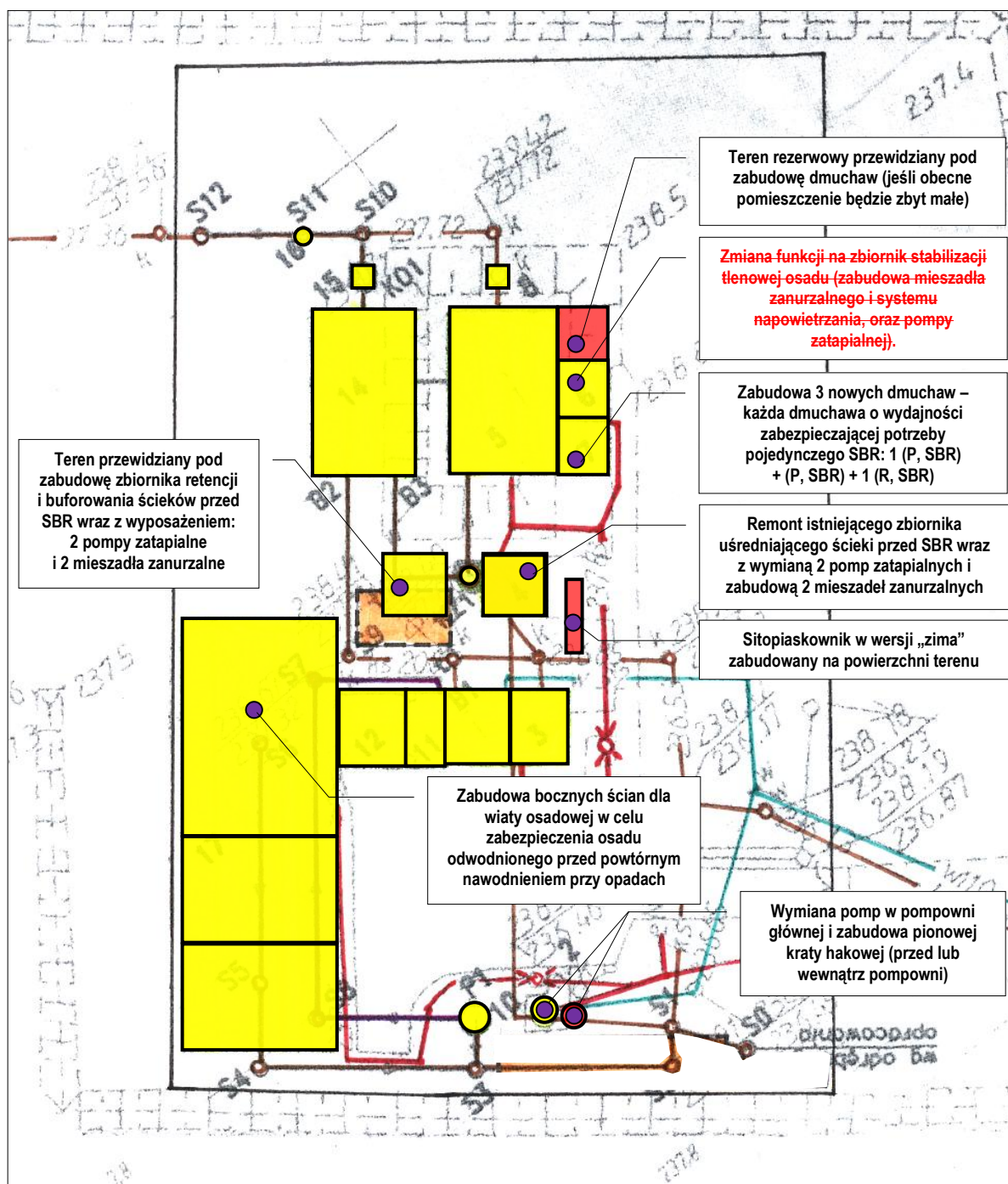
Dla terenów istniejącej oczyszczalni nie został uchwalony Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego. Tereny te są natomiast objęte Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Ciasna (Uchwała NR XLV/287/02 z dnia 10.10.2002 r. Rady Gminy Ciasna w sprawie uchwalenia studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Ciasna). W Studium w rozdziale „Zasady obsługi komunalnej, 2. Gospodarka ściekowa” zapisano m.in.: „*Ustala się odprowadzenie ścieków sanitarnych: ... z miejscowości Ciasna, Zborowskie, Jeżowa istniejącą i projektowaną siecią kanalizacyjną do oczyszczalni ścieków w Ciasnej*”. Z kolei w rozdziale „Strefa terenów infrastruktury technicznej T” zapisano m.in.: „*Gospodarka ściekowa ... NO II – Teren oczyszczalni ścieków w miejscowości Ciasna dla obsługi mieszkańców w miejscowościach: Ciasna, Jeżowa, Zborowskie*”.

Na **rysunku 1.2.1-2** zamieszczono wycinek wyrysu ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Ciasna z lokalizacją obszaru NO II.



**Rysunek 1.2.1-2** Wycinek wyrysu ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Ciasna z lokalizacją obszaru NO II

Na **rysunku 1.2.1-3** zaznaczono obszary, do których należy ograniczyć zakres przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej oraz wskazano istniejące obiekty, w których przewiduje się wprowadzenie nowych maszyn lub urządzeń.



**Rysunek 1.2.1-3** *Obszary i obiekty, w których Zamawiający dopuszcza wykonanie przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej*

### 1.2.2. Warunki gruntowo-wodne na terenach objętych przedsięwzięciem

Dla terenów oczyszczalni istnieje archiwalne opracowanie dotyczące warunków gruntowych. Wody gruntowe występują bezpośrednio pod przykryciem torfów i namulów znajdując się pod niewielkim ciśnieniem hydrostatycznym. Warunki gruntowe są bardzo trudne.

Poziom ich uzależniony jest od warunków atmosferycznych i poziomu wody w Potoku Jeżowskim, z którym znajdują się w związku hydraulicznym. W okresach roztopów

i wzmożonych opadów na powierzchni terenu mogą stagnować wody opadowe z uwagi na pokrywę torfów i namulów utrudniających infiltrację w głąb gruntu.

Wody gruntowe wykazują cechy słabej agresywności kwasowo-węglanowej w stopniu 1a<sub>2</sub> wobec betonu.

W strefie przypowierzchniowej terenu oczyszczalni biorą udział grunty czwartorzędowe akumulacji rzecznej, zastoiskowej oraz wodnolodowcowej.

Do głębokości 6 m występuje generalnie seria piaszczysta reprezentowana głównie przez piaski drobne pylaste, rzadziej średnie zawierająca przewarstwienia i soczewki utworów małospoistych i spoistych w postaci pyłów piaszczystych miejscami glin pylastych lub piasków gliniastych często o charakterze namulów.

Osady piaszczyste posiadają według literatury miąższość około 25 m i spoczywają na ilach triasowych. W stopie terenu serią piaszczystą przykrywają torfy, namuły pylaste lub piaski próchnicze. Grubość serii przypowierzchniowej waha się w granicach 0,3 - 2,0 m. Osady piaszczyste są średniozagęszczone ( $I_D = 0,55$ ), zaś grunty małospoiste w przewodzie w stanie plastycznym ( $I_L = 0,35$ ).

Teren oczyszczalni jest prawie płaski, ze spadkiem w kierunku cieku wodnego (Potoku Jeżowskiego). Aktualne rzędne terenu oczyszczalni oscylują wokół wielkości 238,5 m n.p.m.

### **1.2.3. Zieleń wysoka i niska na terenach objętych przedsięwzięciem**

Planowane przedsięwzięcie usytuowane jest na terenie istniejącej i eksploatowanej oczyszczalni ścieków. Teren oczyszczalni zajmują instalacje oczyszczania ścieków oraz przetwarzania osadów ściekowych. Znajdują się tam również wewnętrzne drogi komunikacyjne oraz obiekty zaplecza technicznego. Na terenie, na którym planuje się wykonać nowe obiekty nie występuje zieleń niska i wysoka.

### **1.2.4. Uwarunkowania urbanistyczno-budowlane i środowiskowe przedsięwzięcia**

Inwestycja (przedmiot zamówienia) posiada aktualnie decyzję pozwolenia wodnoprawnego nr WOS.6341.39.2012 z dnia 06.07.2012 r. wydaną przez Starostę Lublinieckiego (**załącznik 01**). Inwestycje będą prowadzone na terenie działki nr 240703\_2.0005.AR\_6.154, która jest własnością Gminy Ciasna. Gmina Ciasna, jako właściciel terenu, złoży oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Oczyszczalnia ścieków w Ciasnej znajduje się na terenie Parku Krajobrazowego Lasy nad Górną Liswartą (PL.ZIPOP.1393.PK.139).

Skala i rodzaj przedsięwzięcia sprawia, że nie będzie ono oddziaływać na tereny chronione i będzie ograniczone do terenu bezpośrednio zajętego przez oczyszczalnię ścieków.

### **1.2.5. Inne uwarunkowania**

**Morfologia i hydrografia.** Teren oczyszczalni ścieków w Ciasnej, na którym planowana jest jej przebudowa zlokalizowany jest na obszarze dorzecza Odry, w regionie wodnym Warty, który administrowany jest przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu. Oczyszczalnia ścieków komunalnych jest usytuowana w obrębie Jednolitej Części Wód Powierzchniowych (JCWP) o nazwie „Potok Jeżowski”. Ustalenia zawarte dla JCWP „Potok Jeżowski” w Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry są następujące:

- Kod JCWP – RW6000171816299
- Region wodny - region wodny Warty.
- Typ JCWP – 17 (potok nizinny piaszczysty na utworach staroglacjalnych).
- Status JCWP – wstępny: NAT, ostateczny: NAT.
- JCW monitorowana.
- Aktualny stan JCWP – zły.



- Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych – zagrożona.
- Cel środowiskowy: stan lub potencjał ekologiczny – dobry potencjał ekologiczny.
- Cel środowiskowy: stan chemiczny – dobry stan chemiczny.
- JCWP z odstępstwem.
- Termin osiągnięcia dobrego stanu JCWP – 2021 rok.

Ponadto oczyszczalnia ścieków komunalnych usytuowana jest na wydzielonej jednolitej części wód podziemnych JCWPd – GW600098. Ustalenia zawarte dla JCWPd w Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry są następujące:

- Kod JCWPd: GW600098.
- Region wodny: region wodny Warty.
- JCWPd monitorowana.
- Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych – niezagrożona.
- Cel środowiskowy: stan chemiczny – dobry stan chemiczny.
- Cel środowiskowy – stan ilościowy – dobry stan ilościowy.
- JCWPd bez odstępstwa.

Orientacyjną lokalizację oczyszczalni ścieków w Ciasnej na tle JCWP RW6000171816299 i JCWPd GW600098 pokazano na **rysunku 1.2.5-1**.



**Rysunek 1.2.5-1** Orientacyjna lokalizacja oczyszczalni ścieków w Ciasnej na tle JCWP RW6000171816299 oraz JCWPd PLGW600098



**Ujęcia wody.** Na terenie oczyszczalni ścieków nie występują obszary ustanowionej strefy pośredniej i bezpośredniej ujęć wód powierzchniowych i podziemnych.

**Dobra kulturowe.** Na terenie planowanej przebudowy oczyszczalni oraz w jej sąsiedztwie, nie występują grupy zabytków nieruchomych ani stanowiska archeologiczne. W razie odkrycia podczas robót ziemnych zabytków archeologicznych Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie powiadomić Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

#### **1.2.6. Powiązania przedmiotu zamówienia z innymi przedsięwzięciami**

Przedmiot zamówienia – przebudowa oczyszczalni ścieków w Ciasnej nie jest bezpośrednio powiązana z innymi toczącymi się obecnie inwestycjami na terenie gminy Ciasna.

#### **1.2.7. Charakterystyka istniejącej oczyszczalni ścieków**

Oczyszczalnia ścieków w Ciasnej jest mechaniczno-biologiczną oczyszczalnią, która wykorzystuje technologię osadu czynnego realizowaną w dwóch reaktorach SBR. Układ technologiczny oczyszczalni, przedstawiony na **rysunku 1.2.7-1**, obejmuje następujące procesy jednostkowe:

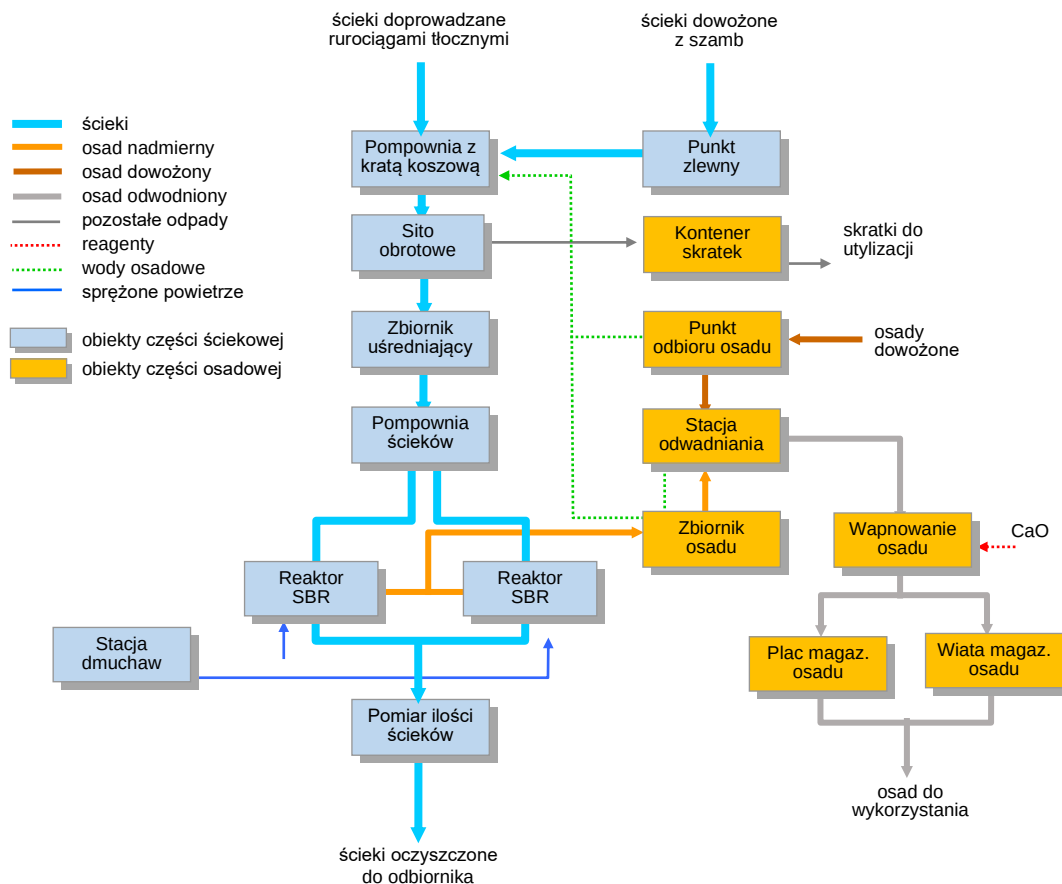
- w zakresie mechanicznego oczyszczania ścieków: odbiór ścieków dopływających kolektorem do oczyszczalni oraz dowożonych z szamb, pompowe wprowadzenie mieszaniny ścieków na sito, usuwanie skratek ze ścieków na sicie mechanicznym, gromadzenie ścieków w zbiorniku uśredniającym.
- w zakresie biologicznego oczyszczania ścieków: oczyszczanie ścieków w dwóch reaktorach sekwencyjnych SBR, które są dostosowane do prowadzenia procesu biologicznej defosfatacji, utleniania związków organicznych, nitrifikacji i denitrifikacji oraz sedymentacji zawieszin osadu czynnego, odprowadzenie oczyszczonych ścieków do odbiornika (Potok Jeżowski).
- w zakresie przeróbki osadu: odbiór osadu nadmiernego z oczyszczalni ścieków z Sierakowa Śląskiego, magazynowanie i zagęszczanie osadu nadmiernego w zbiorniku osadu, odwadnianie zagęszczonego osadu na prasie mechanicznej, higienizacja osadu wapnem, magazynowanie osadu na placu składowania lub pod wiatą osadu.

Podstawowe obiekty wchodzące w skład układu technologicznego oczyszczalni ścieków w Ciasnej obejmują:

- punkt zlewny ścieków dowożonych,
- punkt zlewny osadów dowożonych,
- pompownia zbiorcza ścieków z kartą kosztową,
- budynek techniczno-socjalny z sitem bębnowym do mechanicznego oczyszczania, prasą taśmową do mechanicznego odwadniania osadu oraz stacją do higienizacji osadu,
- zbiorniki uśredniające,
- sekwencyjny reaktor biologiczny nr 1,
- sekwencyjny reaktor biologiczny nr 2,
- zbiornik osadu,
- stacja dmuchaw,
- komory odpływu ścieków oczyszczonych,
- węzeł pomiarowy ścieków oczyszczonych,

- wiata odbioru osadu odwodnionego,
- sieci między obiektowe obejmujące: kanalizację ścieków surowych, kanalizację ścieków oczyszczonych, kanalizację wewnętrzną sanitarną oczyszczalni, rurociągi sprężonego powietrza, rurociągi osadu i sieć wodociągową.

Ścieki komunalne doprowadzane są przewodem tłocznym do komory rozprężnej znajdującej się na terenie oczyszczalni ścieków, a następnie płyną grawitacyjnie do głównej pompowni ścieków. Ścieki z pompowni podawane są stopniowo na blok mechanicznego oczyszczania (sito bębnowe), znajdujący się w budynku technologicznym. Oczyszczone mechanicznie ścieki spływają grawitacyjnie do zbiornika uśredniającego, stąd przewodem tłocznym doprowadzane są porcjami do dwóch sekwencyjnych reaktorów biologicznych SBR.



**Rysunek 1.2.7-1 Aktualny schemat procesowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej**

Technologia biologicznego oczyszczania ścieków opiera się na metodzie niskoobciążonego osadu czynnego z symultaniczną stabilizacją tlenową osadu nadmiernego oraz redukcją związków biogennych (azotu i fosforu) metodami biologicznymi. Przeznaczeniem dwóch reaktorów biologicznych jest skuteczna i efektywna realizacja procesów oczyszczania, prowadząca do wymaganego usunięcia nadmiaru zanieczyszczeń mechanicznych oraz rozkładu związków węgla organicznego, azotu i fosforu na drodze biologicznej. Po zakończeniu procesów defosfatacji, nityfikacji i denityfikacji, w reaktorze zachodzą procesy sedymentacji osadu i dekantacji ścieków oczyszczonych. Oczyszczone ścieki kierowane są poprzez komory odpływowe i studnię pomiaru ilościowego do odbiornika, którym jest Potok Jeżowski.

Ustabilizowany tlenowo osad nadmierny, powstający w procesach oczyszczania biologicznego ścieków, pompowany jest do zbiornika osadu pełniącego funkcję grawitacyjnego zagęszczacza, a następnie za pomocą pompy osadowej umieszczonej w budynku technologicznym, porcjowo podawany jest na prasę taśmową, gdzie następuje jego odwodnienie.

Do oczyszczalni dowożony jest również osad nadmierny z drugiej gminnej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Sierakowie Śląskim. Osad ten poprzez punkt zlewny osadu dowożonego kierowany jest do pompowni osadu, z której jest bezpośrednio podawany na prasę odwadniającą.

Odwodniony osad, niezależnie od źródła pochodzenia, jest kierowany do węzła higienizacji osadów składającego się z podajnika, mieszarki i przenośnika osadu po higienizacji. Tak spreparowany osad kierowany jest do kontenera lub na środek transportowy stacjonujący pod wiatą odbioru osadu lub też jest okresowo magazynowany na placu składowym. Plac składowy osadu podzielony jest na część niezadaszoną oraz na wiatę, pod którą następuje dojrzewanie osadu.

### 1.2.8. Charakterystyka podstawowych obiektów i urządzeń technologicznych oczyszczalni

Poniżej zamieszczono wykaz najważniejszych obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków w Ciasnej.

**Tabela 1.2.8-1** Wykaz najważniejszych obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków w Ciasnej

| Numer obiektu | Nazwa obiektu                              |
|---------------|--------------------------------------------|
| 01            | Pompownia główna                           |
| 02            | Punkt zlewny ścieków dowożonych            |
| 03            | Budynek technologiczny                     |
| 04            | Zbiornik uśredniający                      |
| 05            | Reaktor biologiczny SBR1                   |
| 06            | Zbiornik osadu                             |
| 07            | Stacja dmuchaw                             |
| 08            | Komora odpływowa ścieków oczyszczonych 1   |
| 09            | Punkt zlewny osadu dowożonego              |
| 10            | Pompownia osadu dowożonego                 |
| 11            | Budynek higienizacji osadu                 |
| 12            | Wiatą odbioru osadu                        |
| 13            | Komora zasuw                               |
| 14            | Reaktor biologiczny SBR2                   |
| 15            | Komora odpływowa ścieków oczyszczonych 2   |
| 16            | Punkt pomiaru ilości ścieków oczyszczonych |
| 17            | Plac składowania osadu                     |
| 18            | Wiatą składowania osadu                    |

W tabeli 1.2.8-2 zamieszczono podstawowe charakterystyki najważniejszych obiektów technologicznych eksploatowanych obecnie na terenie oczyszczalni w Ciasnej.

**Tabela 1.2.8-1** Charakterystyka podstawowych urządzeń i obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków w Ciasnej

| Parametr                                                                                                            | Jedn.             | Wartość |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|
| <b>Pompownia główna (obiekt 01)</b>                                                                                 |                   |         |
| Wymiary pompowni:                                                                                                   |                   |         |
| - średnica                                                                                                          | m                 | 2,5     |
| - głębokość                                                                                                         | m                 | 5,5     |
| Pompy zatapialne:                                                                                                   |                   |         |
| - ilość                                                                                                             | szt.              | 2       |
| - wydajność                                                                                                         | m <sup>3</sup> /h | 34,9    |
| - wysokość podnoszenia                                                                                              | m                 | 7,4     |
| - silnik                                                                                                            | kW                | 2,4     |
| - pływakowy sygnalizator poziomu                                                                                    | szt.              | 4       |
| <b>Punkt zlewny ścieków dowożonych (obiekt 02)</b>                                                                  |                   |         |
| Taca ociekowa:                                                                                                      |                   |         |
| - szerokość                                                                                                         | m                 | 4,5     |
| - długość                                                                                                           | m                 | 8,0     |
| Stacja zlewczna:                                                                                                    |                   |         |
| - hermetyczne przyłącze szybkozłączne do podłączenia wozów asenizacyjnych wraz z układem identyfikacji przewoźników | kpl.              | 1       |
| - zasuwa nożowa DN 100 mm z napędem elektrycznym                                                                    | kpl.              | 1       |
| <b>Budynek technologiczny (obiekt 03)</b>                                                                           |                   |         |
| Sito obrotowe, bębnowe:                                                                                             |                   |         |
| - ilość                                                                                                             | szt.              | 1       |
| - perforacja sita                                                                                                   | mm                | 2,5     |
| - przepustowość                                                                                                     | l/s               | 19      |
| Stacja odwadniania osadu:                                                                                           |                   |         |
| Pompa ślimakowa osadu:                                                                                              |                   |         |
| - ilość                                                                                                             | szt.              | 1       |
| - wydajność                                                                                                         | m <sup>3</sup> /h | 2 – 10  |
| - wysokość podnoszenia                                                                                              | bar               | 2       |
| - silnik                                                                                                            | kW                | 3       |
| Stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu:                                                                   |                   |         |
| - stacja robocza                                                                                                    | kpl.              | 1       |
| - pompa dozowania polielektrolitu o wydajności 0,2 do 1,1 m <sup>3</sup> /h                                         | szt.              | 1       |
| Prasa odwadniająca:                                                                                                 |                   |         |
| - ilość                                                                                                             | kpl.              | 1       |

| Parametr                                      | Jedn.             | Wartość   |
|-----------------------------------------------|-------------------|-----------|
| - wydajność objętościowa                      | m <sup>3</sup> /h | 3 - 4     |
| <b>Zbiornik uśredniający (obiekt 04)</b>      |                   |           |
| Wymiary zbiornika:                            |                   |           |
| - szerokość                                   | m                 | 5,0       |
| - długość                                     | m                 | 5,0       |
| - głębokość                                   | m                 | 3,8       |
| - pojemność czynna                            | m <sup>3</sup>    | 83,0      |
| Pompy zatapialne:                             |                   |           |
| - ilość                                       | szt.              | 2         |
| - wydajność                                   | m <sup>3</sup> /h | 34,9      |
| - wysokość podnoszenia                        | m                 | 6,5       |
| - silnik                                      | kW                | 2,4       |
| <b>Reaktor biologiczny SBR1 (obiekt 05)</b>   |                   |           |
| Wymiary zbiornika:                            |                   |           |
| - szerokość                                   | m                 | 9,0       |
| - długość                                     | m                 | 15,0      |
| - głębokość czynna                            | m                 | 4,5       |
| - pojemność czynna                            | m <sup>3</sup>    | 605,0     |
| Ruszt napowietrzający:                        |                   |           |
| - ilość dyfuzorów membranowych                | kpl.              | 1         |
| Mieszadła zatapialne średnioobrotowe:         |                   |           |
| - ilość mieszadeł                             | szt.              | 2         |
| - średnica mieszadła                          | mm                | 300       |
| - obroty mieszadła                            | min <sup>-1</sup> | 700 – 920 |
| - moc silnika mieszadła                       | kW                | 2,4       |
| Pompa zatapialna do osadu:                    |                   |           |
| - ilość                                       | szt.              | 1         |
| - wydajność                                   | m <sup>3</sup> /h | 11,5      |
| - wysokość podnoszenia                        | m                 | 1,5       |
| - silnik                                      | kW                | 0,8       |
| Wyposażenie dodatkowe:                        |                   |           |
| - dekantery                                   | szt.              | 2         |
| - hydrostatyczna sonda głębokości             | szt.              | 1         |
| - pływakowe sygnalizatory poziomu napełnienia | szt.              | 2         |
| - sonda tlenowa z oprzyrządowaniem            | kpl.              | 1         |
| <b>Zbiornik osadu (obiekt 06)</b>             |                   |           |
| Wymiary zbiornika:                            |                   |           |
| - szerokość                                   | m                 | 4,5       |
| - długość                                     | m                 | 4,5       |
| - głębokość czynna                            | m                 | 4,5       |

| Parametr                                                                  | Jedn.              | Wartość |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|
| - pojemność czynna                                                        | m <sup>3</sup>     | 85,0    |
| Wyposażenie dodatkowe:                                                    |                    |         |
| - rura centralna DN 250 mm                                                | szt.               | 1       |
| - przelew wód nadosadowych do zbiornika uśredniającego DN 200 mm          | szt.               | 1       |
| <b>Stacja dmuchaw (obiekt 07)</b>                                         |                    |         |
| Dmuchawy:                                                                 |                    |         |
| - ilość dmuchaw                                                           | szt.               | 2       |
| - ilość czynnych dmuchaw                                                  | szt.               | 2       |
| - wydajność dmuchawy                                                      | Nm <sup>3</sup> /h | 540     |
| - spręż powietrza                                                         | MPa                | 0,06    |
| - moc silnika dmuchawy                                                    | kW                 | 15      |
| - łączna wydajność dmuchaw                                                | Nm <sup>3</sup> /h | 1080    |
| <b>Komora odpływowa ścieków oczyszczonych 1 (obiekt 08)</b>               |                    |         |
| Wymiary komory:                                                           |                    |         |
| - szerokość                                                               | m                  | 1,5     |
| - długość                                                                 | m                  | 1,5     |
| - głębokość                                                               | m                  | 2,0     |
| - kubatura                                                                | m <sup>3</sup>     | 4,5     |
| Wyposażenie dodatkowe:                                                    |                    |         |
| - przepustnica z napędem ręcznym DN 200 mm                                | szt.               | 1       |
| - przepustnica z napędem elektrycznym DN 200 mm                           | szt.               | 1       |
| <b>Punkt zlewny osadu dowożonego (obiekt 09)</b>                          |                    |         |
| Wymiary punktu zlewnego osadu dowożonego:                                 |                    |         |
| - średnica                                                                | m                  | 1,2     |
| - głębokość całkowita                                                     | m                  | 1,1     |
| Wyposażenie dodatkowe:                                                    |                    |         |
| - hermetyczne przyłącze szybkozłączne do podłączenia wozów asenizacyjnych | kpl.               | 1       |
| <b>Pompownia osadu dowożonego (obiekt 10)</b>                             |                    |         |
| Wymiary pompowni:                                                         |                    |         |
| - średnica                                                                | m                  | 2,5     |
| - głębokość do poziomu terenu                                             | m                  | 3,0     |
| - głębokość czynna                                                        | m                  | 1,9     |
| - pojemność czynna                                                        | m <sup>3</sup>     | 9,3     |
| Pompy zatapialne:                                                         |                    |         |
| - ilość                                                                   | szt.               | 2       |
| - ilość pracujących pomp                                                  | szt.               | 1       |
| - wydajność                                                               | m <sup>3</sup> /h  | 13,3    |
| - wysokość podnoszenia                                                    | m                  | 5,0     |



| Parametr                                         | Jedn.             | Wartość   |
|--------------------------------------------------|-------------------|-----------|
| - silnik                                         | kW                | 0,75      |
| Wyposażenie dodatkowe:                           |                   |           |
| - ultradźwiękowy pomiar poziomu osadu            | szt.              | 1         |
| <b>Budynek higienizacji osadu (obiekt 11)</b>    |                   |           |
| Urządzenie do higienizacji osadu wapnem MHIG-03: |                   |           |
| - podajnik z dozownikiem wapna                   | szt.              | 1         |
| - pojemność komory zasypowej                     | m <sup>3</sup>    | 0,3       |
| - wydajność dozownika wapna                      | kg/h              | 12 – 70   |
| - silnik                                         | kW                | 0,5       |
| - przenośnik ślimakowy PS-200/8,0                | szt.              | 1         |
| <b>Komora zasuw (obiekt 13)</b>                  |                   |           |
| Wymiary komory:                                  |                   |           |
| - średnica                                       | m                 | 2,0       |
| - głębokość                                      | m                 | 1,8       |
| - kubatura                                       | m <sup>3</sup>    | 5,5       |
| Wyposażenie dodatkowe:                           |                   |           |
| - zawór zwrotny DN 100 mm                        | szt.              | 2         |
| - zasuw z napędem ręcznym DN 100 mm              | szt.              | 3         |
| - zasuw z napędem elektrycznym DN 100 mm         | szt.              | 2         |
| <b>Reaktor biologiczny SBR2 (obiekt 14)</b>      |                   |           |
| Wymiary zbiornika:                               |                   |           |
| - szerokość                                      | m                 | 9,0       |
| - długość                                        | m                 | 15,0      |
| - głębokość czynna                               | m                 | 4,5       |
| - pojemność czynna                               | m <sup>3</sup>    | 605,0     |
| Ruszt napowietrzający:                           |                   |           |
| - ilość dyfuzorów membranowych                   | kpl.              | 1         |
| Mieszadła zatapialne średnioobrotowe:            |                   |           |
| - ilość mieszadeł                                | szt.              | 2         |
| - średnica mieszadła                             | mm                | 300       |
| - obroty mieszadła                               | min <sup>-1</sup> | 700 – 920 |
| - moc silnika mieszadła                          | kW                | 2,4       |
| Pompa zatapialna do osadu:                       |                   |           |
| - ilość                                          | szt.              | 1         |
| - wydajność                                      | m <sup>3</sup> /h | 11,5      |
| - wysokość podnoszenia                           | m                 | 1,5       |
| - silnik                                         | kW                | 0,8       |
| Wyposażenie dodatkowe:                           |                   |           |
| - dekantery                                      | szt.              | 2         |

| Parametr                                                      | Jedn.          | Wartość |
|---------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| - hydrostatyczna sonda głębokości                             | szt.           | 1       |
| - pływakowe sygnalizatory poziomu napełnienia                 | szt.           | 1       |
| - sonda tlenowa z oprzyrządowaniem                            | kpl.           | 1       |
| <b>Komora odpływowa ścieków oczyszczonych 2 (obiekt 15)</b>   |                |         |
| Wymiary komory:                                               |                |         |
| - szerokość                                                   | m              | 1,5     |
| - długość                                                     | m              | 1,5     |
| - głębokość                                                   | m              | 2,0     |
| - kubatura                                                    | m <sup>3</sup> | 4,5     |
| Wyposażenie dodatkowe:                                        |                |         |
| - przepustnica z napędem ręcznym DN 200 mm                    | szt.           | 1       |
| - przepustnica z napędem elektrycznym DN 200 mm               | szt.           | 1       |
| <b>Punkt pomiaru ilości ścieków oczyszczonych (obiekt 16)</b> |                |         |
| Wymiary komory:                                               |                |         |
| - średnica                                                    | m              | 1,2     |
| - głębokość                                                   | m              | 2,1     |
| - kubatura                                                    | m <sup>3</sup> | 2,4     |
| Wyposażenie:                                                  |                |         |
| - przepływomierz elektromagnetyczny DN 200 mm                 | kpl.           | 1       |
| <b>Plac składowania osadu (obiekt 17)</b>                     |                |         |
| Wymiary placu niezadaszonego (bez wiaty):                     |                |         |
| - szerokość                                                   | m              | 14,1    |
| - długość                                                     | m              | 32,6    |
| - powierzchnia całkowita                                      | m <sup>2</sup> | 460     |
| <b>Wiata na osad (obiekt 18)</b>                              |                |         |
| Wymiary wiaty:                                                |                |         |
| - szerokość                                                   | m              | 10,2    |
| - długość                                                     | m              | 16,8    |
| - wysokość technologiczna                                     | m              | 4,5     |
| - powierzchnia całkowita                                      | m <sup>2</sup> | 170     |

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę podstawowych obiektów oczyszczalni, wskazując na ich funkcję technologiczną i wyposażenie.

**Pompownia główna (obiekt 01).** Pompownia wykonana jest z prefabrykatów żelbetowych o średnicy 2,5 m i o głębokości 5,5 m. Pompownia jest przykryta wiatą o konstrukcji stalowej. Ścieki do pompowni dopływają przewodem kanalizacyjnym PVC Dy 315 mm. Na wlocie rurociągu do pompowni miała zostać zainstalowana krata koszowa o prześwicie między prętami 4 cm, wyposażona we wciągnik elektryczny do wyciągania kraty oraz opuszczaną kratkę zabezpieczającą wlot ścieków do pompowni, w czasie gdy krata koszowa będzie wyciągana do oczyszczenia. Krata koszowa miała pełnić funkcję zabezpieczenia pomp przed większymi gabarytowo częściami zanieczyszczeń doprowadzanymi wraz ze ściekami (zwłaszcza dowożonymi) do oczyszczalni. Krata

finalnie nie została zainstalowana, stąd eksploatacja pompowni jest bardzo utrudniona. W pompowni są zainstalowane dwie pompy zatapialne z wirnikiem otwartym (w tym jedna rezerwowa). Pompownia pełni również funkcję zbiornika retencyjnego na ścieki dowożone o pojemności około 8 m<sup>3</sup>.

Instalacja pomp wyposażona jest w odpowiednie orurowania ze stali kwasoodpornej oraz armaturę zaporową i zabezpieczającą. Do przesyłania ścieków do sita obrotowego służy przewód tłoczny PE Dy 110 mm.

W pompowni, na przewodzie tłocznym Dy 110 mm, zaprojektowano odejście przewodu DN 50 mm ze stali kwasoodpornej z kulową armaturą odcinającą. Odejście to umożliwia (w razie potrzeby) odwodnienie przewodu tłoczego. Na zaworze zainstalowany jest sztywny trzpień o długości 1,6 m. Wolny koniec trzpienia umieszczony został w rurze osłonowej ze stali ocynkowanej umieszczonej w otworze stropu pompowni.

Do pompowni doprowadzane są również ścieki dowożone poprzez punkt zlewny. Na przewodzie DN 100 mm za przyłączem szybkozłącznym punktu zlewnego zainstalowana jest zasuwka nożowa DN 100 mm z napędem elektrycznym, otwierana sygnałem z identyfikatora przewoźnika, a zamykana sygnałem czasowym.

**Punkt zlewny ścieków dowożonych (obiekt 02).** Punkt zlewny ścieków dowożonych składa się z tacy ociekowej i systemu odbiorowego. Stanowisko zlewne ścieków dowożonych wykonane jest w postaci żelbetowej tacy o wymiarach 4,5 x 8,0 m wyposażonej w odwodnienie liniowe służące do odprowadzania odcieków z przewodu zasilającego oraz ze splukiwania zanieczyszczeń z tacy. Do rozładunku samochodu asenizacyjnego wykonane zostało hermetyczne przyłącze typu szybkozłącznego (system odbioru). Zrzut ścieków jest możliwy po sczytaniu sygnału z identyfikatora przewoźnika w jednostce identyfikacyjnej. Do utrzymania czystości i do splukiwania ewentualnych rozlewów przewidziano punkt czerpalny wody wodociągowej. Ścieki dowożone oraz wszystkie odcieki są skierowane do pompowni głównej.

**Budynek technologiczny (obiekt 03).** Jest to budynek jednokondygnacyjny o wymiarach w planie 10,75 x 6,85 m. Budynek jest podzielony na część socjalną oraz technologiczną. W części socjalnej o wymiarach w planie 4,20 x 6,85 m i wysokości 2,5 m znajdują się następujące pomieszczenia: sterownia, komunikacja, umywalnia (WC, natrysk, umywalka). Część technologiczna o wymiarach 6,55 x 6,85 m i wysokości 3,0 m przewidziana jest jako pomieszczenie sita bębnowego i prasy filtracyjnej.

Budynek technologiczny jest wyposażony w instalację wodno-kanalizacyjną, instalacje wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej oraz instalację oświetleniową. Obiekt jest ogrzewany elektrycznie. W okresie zimowym w pomieszczeniach technicznych utrzymana jest temperatura +5°C, w dyspozytorni (sterowni) +20°C, a w pomieszczeniu sanitarnym +25°C.

W pomieszczeniu technologicznym zainstalowane są następujące urządzenia:

Sito obrotowe, bębnowe. Jest to sito z otworami o prześwicie 2,5 mm. Do sita doprowadzane są ścieki z pompowni głównej. Dzięki specjalnej konstrukcji sita oddzielane są na nim zanieczyszczenia mechaniczne, zawiesiny organiczne oraz piasek. Do płukania sita wykonana została instalacja wody zimnej i ciepłej działająca automatycznie. Odseparowane na sicie skratki i piasek są wstępnie odwadniane na prasce i gromadzone w pojemnikach o pojemności 65 l w rękawach foliowych. Skratki są higienizowane za pomocą wapna i na bieżąco wywożone na składowisko tak, aby czas ich składowania na oczyszczalni wynosił maksymalnie 2 – 3 dni. Istnieje możliwość awaryjnego ominięcia sita i odprowadzania ścieków bezpośrednio do zbiornika uśredniającego (obiekt 04). Przewód tłoczny ścieków surowych DN 100 mm w obszarze pomieszczenia wykonany jest ze stali kwasoodpornej. Przewód odprowadzający ścieki oczyszczone mechanicznie wykonany jest z rury kwasoodpornej D 204 x 2 mm.

**Stacja odwadniania osadu.** Osad podawany jest na prasę z pomocą pompy ślimakowej. Do osadu dodawany jest również polielektrolit przygotowywany w stacji magazynowania i roztrzawiania polielektrolitu. Na prasę może być podawany (alternatywnie) zagęszczony osad ze zbiornika osadu (obiekt 06) lub bezpośrednio osad z pompowni osadów dowożonych (obiekt 10). Osad zagęszczony i wymieszany z roztworem polielektrolitu kierowany jest na prasę taśmową, dzięki której następuje jego odwodnienie do około 20% zawartości suchej masy. Po odwodnieniu osad gromadzony jest w kontenerze lub na przyczepie. Może być również składowany na placu składowania osadu wraz z wiatą (obiekt 17 i 18).

**Zbiornik uśredniający (obiekt 04).** Jest to zbiornik o kubaturze wewnętrznej 95 m<sup>3</sup> w konstrukcji żelbetowej wylewanej, zagłębiony, pokryty żelbetowym stropem wyposażonym w otwory montażowe i włazy zamykane pokrywami stalowymi ocynkowanymi. Pojemność czynna zbiornika wynosi około 83 m<sup>3</sup>, co pozwala na zmagazynowanie ścieków oczyszczonych mechanicznie na czas trwania procesów sedymentacji i dekantacji w reaktorach biologicznych. W zbiorniku zainstalowane są dwie pompy zatapialne (1P+1R) z wirnikiem otwartym. Pompowanie ścieków do reaktorów biologicznych następuje w cyklu automatycznym. Do okresowego mieszania zawartości zbiornika uśredniającego przewidziano ruszt z rur ciśnieniowych perforowanych PVC o średnicy Dy 50 mm zasilanych sprężonym powietrzem ze stacji dmuchaw (obiekt 07). Orurowanie pomp wykonano ze stali kwasoodpornej. Armatura zaporowa i odcinająca pomp umieszczona została w wydzielonej komorze zasuw (obiekt 13).

**Reaktor biologiczny SBR1 (obiekt 05).** Reaktor ten posiada łączną kubaturę wewnętrzną około 670 m<sup>3</sup>. Wykonany jest w konstrukcji żelbetowej wylewanej i przykryty stropem żelbetowym wyposażonym w otwory montażowe i włazy zamykane pokrywami stalowymi ocynkowanymi. Reaktor jest częściowo wyniesiony nad terenem i obsypany. Reaktor jest wyposażony w następujące urządzenia:

- system napowietrzania - ruszt z rur PVC z dyfuzorami membranowymi: 1 kpl.,
- mieszadła zatapialne: 2 szt.,
- pompę zatapialną do osadu: 1 szt.,
- przelewy pływające wykonane ze stali kwasoodpornej: 2 kpl.,
- hydrostatyczną sondę głębokości: 1 szt.,
- pływakowe sygnalizatory poziomu: 2 szt.,
- sondę tlenową z oprzyrządowaniem do montażu: 1 kpl.

Całkowita pojemność czynna reaktora biologicznego wynosi 605 m<sup>3</sup>. Do natleniania ścieków zastosowano ruszt drobnopęcherzykowy. Powietrze do rusztu napowietrzającego dostarczają dwie dmuchawy rotacyjne w zabudowie dźwiękochłonnej. W celu zapewnienia optymalnego wymieszania ścieków zastosowano dwa mieszadła zatapialne. Mieszadła zapewnią odpowiednią intensywność cyrkulacji w reaktorze. Do okresowego usuwania osadu nadmiernego zastosowano pompę zatapialną. Jest ona uruchamiana automatycznie w końcowej fazie cyklu dekantacji w celu odprowadzenia określonej porcji osadu do zbiornika osadu (obiekt 06). Ścieki oczyszczone biologicznie i sklarowane są ujmowane za pomocą przelewów pływających i kierowane do komory odpływowej ścieków oczyszczonych (obiekt 08). Wszystkie urządzenia zainstalowane w reaktorze biologicznym są eksploatowane w cyklu automatycznym. Cykl odprowadzenia ścieków oczyszczonych następuje po otwarciu się elektrycznej przepustnicy. W reaktorze biologicznym, za pomocą hydrostatycznej sondy głębokości, prowadzony jest ciągły pomiar ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika.

**Zbiornik osadu (obiekt 06).** Zbiornik osadu posiada łączną pojemność czynną około

85 m<sup>3</sup>. Zbiornik wykonany jest w konstrukcji żelbetowej wylewanej, przykryty stropem żelbetowym wyposażonym w otwory montażowe i włazy zamykane pokrywami stalowymi ocynkowanymi. Zbiornik jest częściowo wyniesiony nad terenem i ocieplony, zblokowany z reaktorem biologicznym (obiekt 05). Zbiornik osadu jest wyposażony w rurę centralną ze stali ocynkowanej ogniowo DN 250 mm oraz przelew wód nadosadowych do zbiornika uśredniającego (obiekt 04) wykonany z rur kwasoodpornych o średnicy D 204 mm.

Osad zagęszczony ze zbiornika jest podawany do stacji mechanicznego odwadniania osadu za pomocą pompy ślimakowej, znajdującej się w budynku technologicznym (obiekt 03), a następnie do węzła higienizacji osadu (obiekt 11 i 12).

**Stacja dmuchaw (obiekt 07).** Jest to budynek o powierzchni użytkowej około 22 m<sup>2</sup> i o wymiarach w planie 4,9 x 5,3 m oraz wysokości wewnętrznej 3,0 m. Budynek wykonany został w konstrukcji murowanej na fundamentach betonowych z dachem o konstrukcji drewnianej ze stropem podwieszanym. Budynek jest wyposażony we wrota stalowe ocieplane o wymiarach 1,5 x 2,0 m, instalację oświetleniową i wentylację mechaniczną. W budynku zainstalowane są dwie dmuchawy rotacyjne z silnikami dwubiegowymi zabudowane w wentylowanych obudowach dźwiękochłonnych. Dmuchawy ustawione są na fundamentach o wymiarach 1,2 x 2,3 m. Sprężone powietrze tłoczone jest do jednego przewodu tłoczego DN 200 mm wykonanego ze stali kwasoodpornej. Obie dmuchawy pracują równolegle na jeden, będący w fazie natleniania, reaktor (2P+0R). Na rurociągach tłocznych z dmuchaw do kolektora zbiorczego zainstalowane są przepustnice z napędem elektrycznym, które umożliwiają właśnie skierowanie powietrza z obu dmuchaw na właściwy reaktor. Tryb zamykania i otwierania przepustnic odbywa się zgodnie z przyjętym cyklem pracy reaktorów sekwencyjnych SBR. Na odejściu od rurociągu tłoczego każdej z dmuchaw zamontowany został również ręczny zawór upustowy DN 80 mm. Zawór ten jest uruchamiany podczas rozruchu po dłuższej przerwie w eksploatacji dmuchawy. Na rurociągu DN 150 mm doprowadzającym sprężone powietrze do systemu napowietrzania umieszczonego w reaktorze biologicznym (obiekt 05) zamontowana jest przepustnica odcinająca z napędem ręcznym DN 150 mm.

**Komora odpływowa ścieków oczyszczonych 1 (obiekt 08).** Komora odpływu to obiekt podziemny o kubaturze wewnętrznej około 4,5 m<sup>3</sup>, wykonana w konstrukcji żelbetowej wylewanej, ze stropem żelbetowym i z otworem montażowym w postaci typowego wjazdu żeliwnego. W komorze, na rurociągu ze stali kwasoodpornej D 204 mm, zainstalowany jest węzeł zasuw (1 przepustnica z napędem ręcznym, 1 przepustnica z napędem elektrycznym oraz złącze ułatwiające demontaż przepustnic w razie konieczności ich naprawy lub wymiany). Poprzez komorę odprowadzane są oczyszczone ścieki z reaktora SBR (obiekt 05), które poprzez punkt pomiaru ilościowego ścieków oczyszczonych (obiekt 16) odprowadzane są do odbiornika – Potoku Jeżowskiego.

**Punkt zlewny osadu dowożonego (obiekt 09).** Punkt zlewny osadu dowożonego służy do odbioru osadów nadmiernych zagęszczonych dowożonych z oczyszczalni w Sierakowie. Ilość osadów dowożonych wynosi około 25,7 m<sup>3</sup>/d. Punkt zlewny wykonany został w postaci studni betonowej z kręgów o średnicy DN 1200 mm, wyposażonej we wąż żeliwny DN 600 mm i stopnie zjazdowe. Do rozładunku wozu **asenizacyjnego** wykonane zostało hermetyczne przyłącze typu szybkozłącznego. Dowożone **osady** są kierowane grawitacyjnie **do** pompowni osadu nadmiernego przewodem DN 100 mm. Na przewodzie w studni zainstalowana została zasuwa nożowa DN 100 mm z napędem **ręcznym** oraz zawór zwrotny klapowy **do** zabudowy między kołnierzami. Punkt zlewny osadu dowożonego został wykonany w ramach rozbudowy oczyszczalni zakończonej w 2010 roku.

**Pompownia osadu dowożonego (obiekt 10).** Pompownia osadu dowożonego wykonana została jako obiekt żelbetowy wyposażony we wąż żeliwny o średnicy DN 600 mm, drabinkę zjazdową oraz dwa kominki wentylacyjne. Osady ściekowe nadmierne dowożone z oczyszczalni w Sierakowie są poprzez punkt zlewny osadu odprowadzane do pompowni

przewodem ze stali nierdzewnej DN 100 mm. Osady z pompowni są tłoczone do budynku higienizacji (obiekt 11) przewodem tłocznym z PE Dy 90 mm. Pompownia o średnicy 2,5 m i głębokości od poziomu terenu 3,0 m wyposażona jest w przelew PVC Dy 200 mm znajdujący się 2,0 m ponad dnem pompowni. Na wyposażenie pompowni składają się następujące urządzenia:

- pompy zatapialne z wirnikiem kanałowym wyposażone w prowadnice, łączone z rurociągiem tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej D 86 mm za pomocą stopy sprzęgającej: 2 szt.,
- zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN 80 mm: 1 szt.,
- zasuwa międzykołnierzowa do ścieków DN 80 mm z napędem ręcznym: 1 szt.,
- ultradźwiękowy pomiar poziomu osadu: 1 szt.

W celu opuszczania i wyciągania pomp na stropie pompowni zabudowano dwie pokrywy stalowe o wymiarach 420 x 800 mm. Pompownia osadu dowożonego została wykonana w ramach rozbudowy oczyszczalni zakończonej w 2010 roku.

**Budynek higienizacji osadu (obiekt 11).** Budynek higienizacji osadu powstał w wyniku rozbudowy oczyszczalni zakończonej w 2010 roku. Budynek przylega do obiektu 03 (budynku technologicznego) i posiada wymiary w rzucie 3,6 x 6,6 m. Budynek jest wyposażony w wentylację mechaniczną i grawitacyjną oraz jest ogrzewany elektrycznie (minimalna temperatura to 8°C). Stacja higienizacji osadów jest wyposażona w:

- podajnik z dozownikiem wapna na 4 worki wykonany ze stali kwasoodpornej,
- urządzenie do higienizacji osadu wapnem z przenośnikiem ślimakowym ze zintegrowaną mieszarką osadu.

Po mechanicznym odwodnieniu na prasie taśmowej, w celu unieszkodliwienia bakterii chorobotwórczych i jaj helmintów, osad mieszany jest z wapnem i poddawany higienizacji. Wapno podawane jest przenośnikiem do mieszarki, w której następuje jego wymieszanie z odwodnionym osadem, a następnie mieszanina transportowana jest do kontenera lub na przyczepę. Zastosowanie linii do wapnowania osadu daje pewność, że otrzymana mieszanina osadowo-wapienna może być stosowana do rolniczego lub przyrodniczego wykorzystania. Osad w okresie, kiedy nie może być wykorzystywany rolniczo jest składowany na placu składowania osadu (obiekt 17) lub pod wiatą magazynową osadu (obiekt 18).

**Wiąta odbioru osadu (obiekt 12).** Z budynkiem higienizacji współpracuje wiata odbioru osadu o wymiarach 6,2 x 6,9 m. Wiata przykryta jest dachem i posiada posadzkę betonową z wpustem deszczowym przystosowaną do splukiwania. Ścieki ze splukiwania posadzki odprowadzane są do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni. Pod wiatą może być umieszczony kontener na osad lub też przyczepa transportowa. Wiata odbioru osadu została wykonana w ramach rozbudowy oczyszczalni zakończonej w 2010 roku

**Komora zasuw (obiekt 13).** Komora zasuw wykonana została jako studnia o średnicy DN 2000 mm zabudowana na ciągu technologicznym pomiędzy zbiornikiem uśredniającym (obiekt 04) a reaktorami biologicznymi SBR. Komora przebudowana została w ramach rozbudowy oczyszczalni w 2010 roku i pozwala na rozdział ścieków na „stary” (obiekt 05) i „nowy” (obiekt 14) reaktor biologiczny. W komorze zainstalowane są zawory zwrotne i zasuw ręczne i z napędem elektrycznym DN 100 mm.

**Reaktor biologiczny SBR2 (obiekt 14).** Jest to „nowy” reaktor wybudowany w ramach rozbudowy oczyszczalni w 2010 roku. Reaktor ten posiada łączną kubaturę wewnętrzną około 670 m<sup>3</sup>. Wykonany jest w konstrukcji żelbetowej wylewanej i przykryty stropem żelbetowym wyposażonym w otwory montażowe i włązy zamykane pokrywami stalowymi

ocynkowanymi. Reaktor jest częściowo wyniesiony nad terenem i obsypany. Reaktor jest wyposażony w następujące urządzenia:

- ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi: 1 kpl.,
- mieszadła zatapialne średnioobrotowe: 2 szt.,
- pompę zatapialną do osadu z wirnikiem otwartym: 1 szt.,
- dekantery wykonane ze stali kwasoodpornej służące do odprowadzania ścieków oczyszczonych: 2 kpl.,
- hydrostatyczną sondę głębokości: 1 szt.,
- pływakowy sygnalizator poziomu: 1 szt.,
- sondę tlenową z oprzyrządowaniem do montażu: 1 kpl.

Do natlenienia ścieków zastosowano ruszt drobnopęcherzykowy. Powietrze do rusztu dostarczane jest ze stacji dmuchaw (obiekt 07). W celu zapewnienia optymalnego wymieszania zawartości komory zabudowano w niej dwa mieszadła zatapialne zapewniające odpowiednią intensywność cyrkulacji ścieków i osadu. Do okresowego usuwania osadu nadmiernego zastosowano pompę zatapialną. Jest ona uruchamiana automatycznie w końcowej fazie cyklu dekantacji w celu odprowadzenia określonej porcji osadu do zbiornika osadu (obiekt 06). Ścieki oczyszczone i sklarowane ujmowane są za pomocą przelewów pływakowych i kierowane do komory odpływowej ścieków oczyszczonych. Wszystkie urządzenia zainstalowane w reaktorze biologicznym są eksploatowane w cyklu automatycznym. Cykl odprowadzania ścieków oczyszczonych następuje po otwarciu elektrycznej przepustnicy.

**Komora odpływowa ścieków oczyszczonych 2 (obiekt 15).** Komora odpływowa ścieków oczyszczonych jest obiektem podziemnym o kubaturze wewnętrznej 4,5 m<sup>3</sup>, wykonana w konstrukcji żelbetowej wylewanej, ze stropem żelbetowym, z otworem montażowym w postaci typowego wjazdu żeliwnego DN 600 mm. W komorze, na rurociągu ze stali kwasoodpornej, zainstalowany został węzeł zasuwy D 204 mm (1 przepustnica z napędem ręcznym, 1 przepustnica z napędem elektrycznym oraz złącze ułatwiające demontaż przepustnic w razie zaistnienia konieczności ich naprawy lub wymiany). Poprzez komorę odprowadzane są oczyszczone ścieki z reaktora SBR (obiekt 14), które poprzez punkt pomiaru ilościowego ścieków oczyszczonych (obiekt 16) odprowadzane są do odbiornika – Potoku Jeżowskiego. Komora odpływowa została wykonana w ramach rozbudowy oczyszczalni zakończonej w 2010 roku.

**Punkt pomiaru ilości ścieków oczyszczonych (obiekt 16).** Pomiar ilości ścieków oczyszczonych zmodernizowany został w 2010 roku i odbywa się w komorze wykonanej z kręgów betonowych DN 1200 mm, gdzie zamontowany jest przepływomierz elektromagnetyczny DN 200 mm. Studzienka wyposażona jest we wjazd żeliwny DN 600 mm oraz stopnie zjazdowe. Wartości pomiaru przepływu ścieków oczyszczonych są wyświetlane na monitorze komputera na stanowisku operatorskim w obiekcie 03.

**Plac składowania osadu (obiekt 17).** Plac składowania osadu posiada wymiary zewnętrzne 42,8 x 14,1 m i stanowi miejsce magazynowania osadu w okresie zimowym. Plac wykonano z betonu jako utwardzony i szczelny. Plac ograniczony jest z trzech stron murem oporowym o wysokości nad terenem 1 m. Nawierzchnię placu ukształtowano ze spadkiem w kierunku odwodnienia liniowego. Rurociągi odwodnieniowe wykonane zostały z rur PVC Dy 200 mm, które współpracują ze studniami z kręgów betonowych DN 1200 mm. Wody opadowe odprowadzane są do wewnętrznej kanalizacji i dalej do ciągu oczyszczania ścieków. Plac składowania osadu został wykonany w ramach rozbudowy oczyszczalni zakończonej w 2010 roku.

**Wiata składowania osadu (obiekt 18).** Na części placu składowego osadu wykonano wiatę (obiekt 18). Jest to obiekt posadowiony na fundamentach betonowych, przykryty dachem krokwiowym. Wymiary wiaty w rzucie to: 16,8 x 10,2 m. Wiata wykonana została w ramach rozbudowy oczyszczalni zakończonej w 2010 roku.

### 1.3. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót dla przebudowy oczyszczalni

#### 1.3.1. Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni

Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni w Ciasnej po jej przebudowie zestawiono w tabeli 1.3.1-1.

**Tabela 1.3.1-1** Docelowy bilans ścieków dla oczyszczalni w Ciasnej

| Parametr                            | Jedn.                           | Wartość |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------|
| Liczba mieszkańców równoważnych     | RLM                             | 3944    |
| Jednostkowa ilość ścieków           | m <sup>3</sup> /M/d             | 0.073   |
| Współczynnik nierównomierności:     |                                 |         |
| - dobowej Nd                        |                                 | 1.60    |
| - godzinowej Nh                     | -                               | 2.50    |
| Dopływ ścieków do oczyszczalni:     |                                 |         |
| - średni dobowy Qdsr                | m <sup>3</sup> /d               | 288     |
| - maksymalny dobowy Qdmax           | m <sup>3</sup> /d               | 460     |
| - maksymalny godzinowy Qhmax        | m <sup>3</sup> /h               | 48.0    |
| Ładunki jednostkowe:                |                                 |         |
| - ChZT                              | gO <sub>2</sub> /M/d            | 120     |
| - BZT <sub>5</sub>                  | gO <sub>2</sub> /M/d            | 60      |
| - zawiesina                         | g/M/d                           | 65      |
| - azot ogólny                       | gN/M/d                          | 12.0    |
| - fosfor ogólny                     | gP/M/d                          | 2.0     |
| Ładunki całkowite:                  |                                 |         |
| - ChZT                              | kgO <sub>2</sub> /d             | 473     |
| - BZT <sub>5</sub>                  | kgO <sub>2</sub> /d             | 237     |
| - zawiesina                         | kg/d                            | 256     |
| - azot ogólny                       | kgN/d                           | 47      |
| - fosfor ogólny                     | kgP/d                           | 7.9     |
| Stężenie ścieków                    |                                 |         |
| - ChZT                              | gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> | 1645    |
| - BZT <sub>5</sub>                  | gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> | 822     |
| - zawiesina                         | g/m <sup>3</sup>                | 891     |
| - azot ogólny                       | gN/m <sup>3</sup>               | 164.5   |
| - fosfor ogólny                     | gP/m <sup>3</sup>               | 27.4    |
| Wskaźniki podat. na usuwanie N i P: |                                 |         |
| - BZT <sub>5</sub> /ChZT            | -                               | 0.50    |
| - BZT <sub>5</sub> /zawiesina       | -                               | 0.92    |
| - BZT <sub>5</sub> /N               | -                               | 5.0     |
| - BZT <sub>5</sub> /P               | -                               | 30.0    |



### 1.3.2. Wymagane efekty pracy oczyszczalni

Po realizacji przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej, wymagane efekty oczyszczania ścieków nie ulegną zmianie.

W myśl Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 15 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) oraz w związku z wyznaczeniem Aglomeracji Ciasna o RLM równej 4 836 i w związku z aktualnie obowiązującym oczyszczalnię pozwoleniem wodnoprawnym, oczyszczalnia powinna spełniać wymagania przedstawione w załączniku nr 3 do ww. Rozporządzenia, tj.:

- $BZT_5: \leq 15 \text{ mgO}_2/\text{l}$ ,
- $ChZT_{Cr}: \leq 125 \text{ mgO}_2/\text{l}$ ,
- zawiesiny ogólne:  $\leq 35 \text{ mg/l}$ .

Pozostałe wskaźniki zanieczyszczeń powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 15 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)

Oczyszczalnia powinna spełniać również wymagania zawarte w obowiązujących aktach prawnych Unii Europejskiej:

- dyrektywie 91/271 – dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych,
- dyrektywie 86/278/EEC – dotyczącej osadów ściekowych,
- dyrektywie 99/31/EC – dotyczącej składowania odpadów.

### 1.3.3. Docelowy zakres przebudowy oczyszczalni ścieków

Podstawowym założeniem technologicznym dla przebudowywanej oczyszczalni ścieków w Ciasnej jest ustabilizowanie jej eksploatacji poprzez przebudowę istniejącego węzła mechanicznego oczyszczania ścieków i wybranych obiektów ciągu biologicznego. ~~oraz przebudowę istniejącego węzła przeróbki osadu nadmiernego~~. Działaniom tym towarzyszą prace uzupełniające obejmujące wymianę źle pracujących pomp w pompowni głównej i dmuchaw w stacji dmuchaw.

Zakres prac składających się na przebudowę oczyszczalni i będących przedmiotem niniejszego PFU opisano poniżej.

**Działanie 1.** ~~Opracowanie nowego algorytmu sterowania pracą obu SBR-ów i współpracujących z nimi obiektów (m.in. zbiornik uśredniający, stacja dmuchaw) oraz urządzeń pomiarowych (sond), w wyniku którego reaktory realizować będą naprzemienny, sekwencyjny cykl pracy (obecnie SBR-y pracują w układzie „równoległym”). W tym celu należy dla każdego z reaktorów wyodrębnić następujące po sobie fazy pracy: napełniania, mieszania i napowietrzania, reakcji, sedymentacji i dekantacji, oczekiwania na kolejne napełnienie.~~

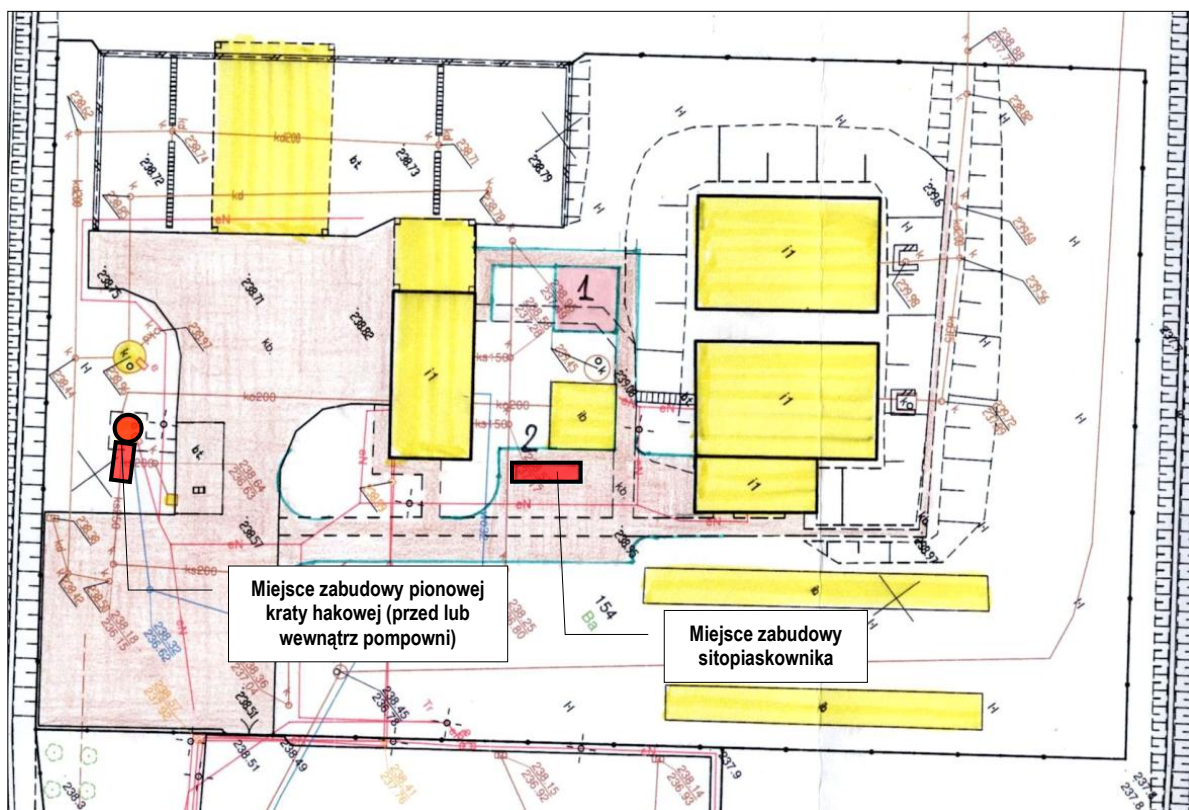
Zabudowa pionowej kraty hakowej z napędem elektrycznym na kanale dopływowym ścieków surowych przed lub w pompowni głównej w celu ochrony pomp tam pracujących oraz zabudowa na poziomie terenu nowego sitopiaskownika w wersji „zima” o właściwie dobranej przepustowości, który zintegrowany będzie z praską skratek i płuczką piasku. Dla potrzeb płukania kraty hakowej i sitopiaskownika wymagane będzie doprowadzenie wody do płukania. Do urządzeń należy również doprowadzić zasilanie elektryczne.

Wstępnie dobrane przepustowości minimalne kraty hakowej i sitopiaskownika wynoszą 60 m<sup>3</sup>/h (końcowe wydajności należy dobrać po wykonaniu bilansu ścieków). ~~Układ mechanicznego oczyszczania ścieków planuje się zbudować w miejscu obecnie eksploatowanego sita w budynku technologicznym wraz z rozbudową tego budynku.~~ Sitopiaskownik planuje się zbudować na poziomie terenu obok istniejącego zbiornika uśredniającego (obiekt 04). Ścieki do sitopiaskownika podawane będą rurociągiem tłocznym z pompowni głównej (obiekt 01). Obecnie eksploatowane sito proponuje się pozostawić jako rezerwę awaryjną.

Na **rysunku 1.3.3-1** pokazano proponowaną lokalizację pionowej kraty hakowej i sitopiaskownika.

~~**Działanie 2.** Zastąpienie istniejącego, zużytego i o zbyt małej wydajności sita bębnowego na sitopiaskownik zintegrowany z praską skratek i płuczką piasku (wersja „zima”, obiekt 03a) o przepustowości minimum  $Q = 28$  l/s, który planuje się zbudować w ocieplonej komorze podziemnej na kanale grawitacyjnym, pomiędzy studnią rozprężną a pompownią główną. Komora będzie wentylowana grawitacyjnie, a na kominkach wywiewnych zainstalowane zostaną przeciwwodorowe filtry węglowe. Obecnie eksploatowane sito proponuje się pozostawić jako rezerwę awaryjną, stąd dodatkowo w pompowni głównej (obiekt 01) należy zbudować kratę koszową z napędem elektrycznym o przepustowości minimum 25 l/s. Na **rysunku 1.3.3-3** pokazano miejsce zabudowy kraty koszowej.~~

~~Obniżenie kanału dopływowego do pompowni głównej po sitopiaskowniku będzie skutkowało koniecznością zmiany w ustawieniu czujnika poziomu alarmu w pompowni, jednak nie spowoduje żadnych komplikacji dla normalnej pracy pomp w pompowni głównej.~~

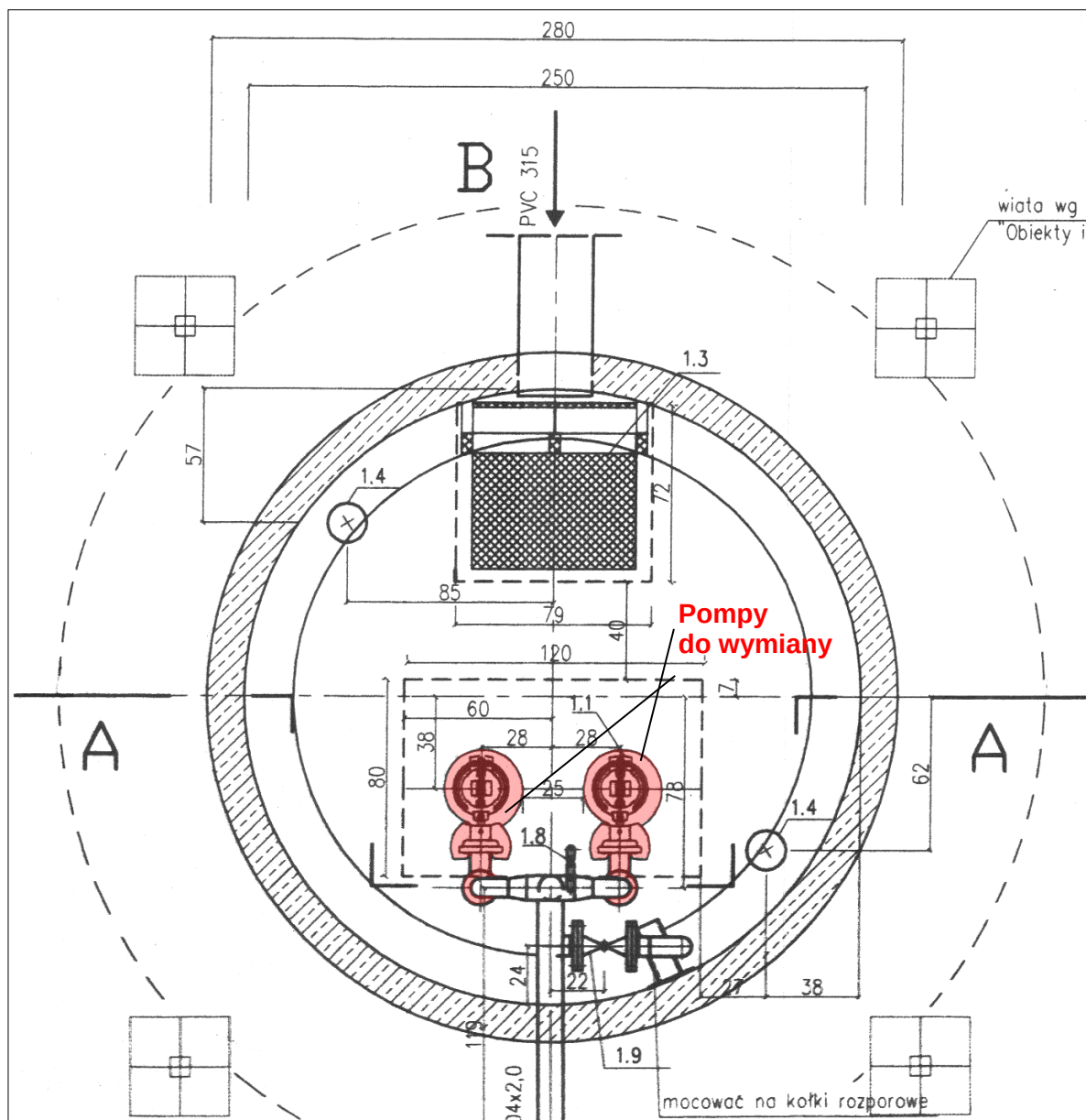


**Rysunek 1.3.3-1** Poglądowa lokalizacja pionowej kraty hakowej i sitopiaskownika

**Działanie 2.** Wymiana dwóch energochłonnych wyeksploatowanych pomp (1P+1R) w istniejącej pompowni głównej (obiekt 01) na nowe jednostki o wstępnie dobranej

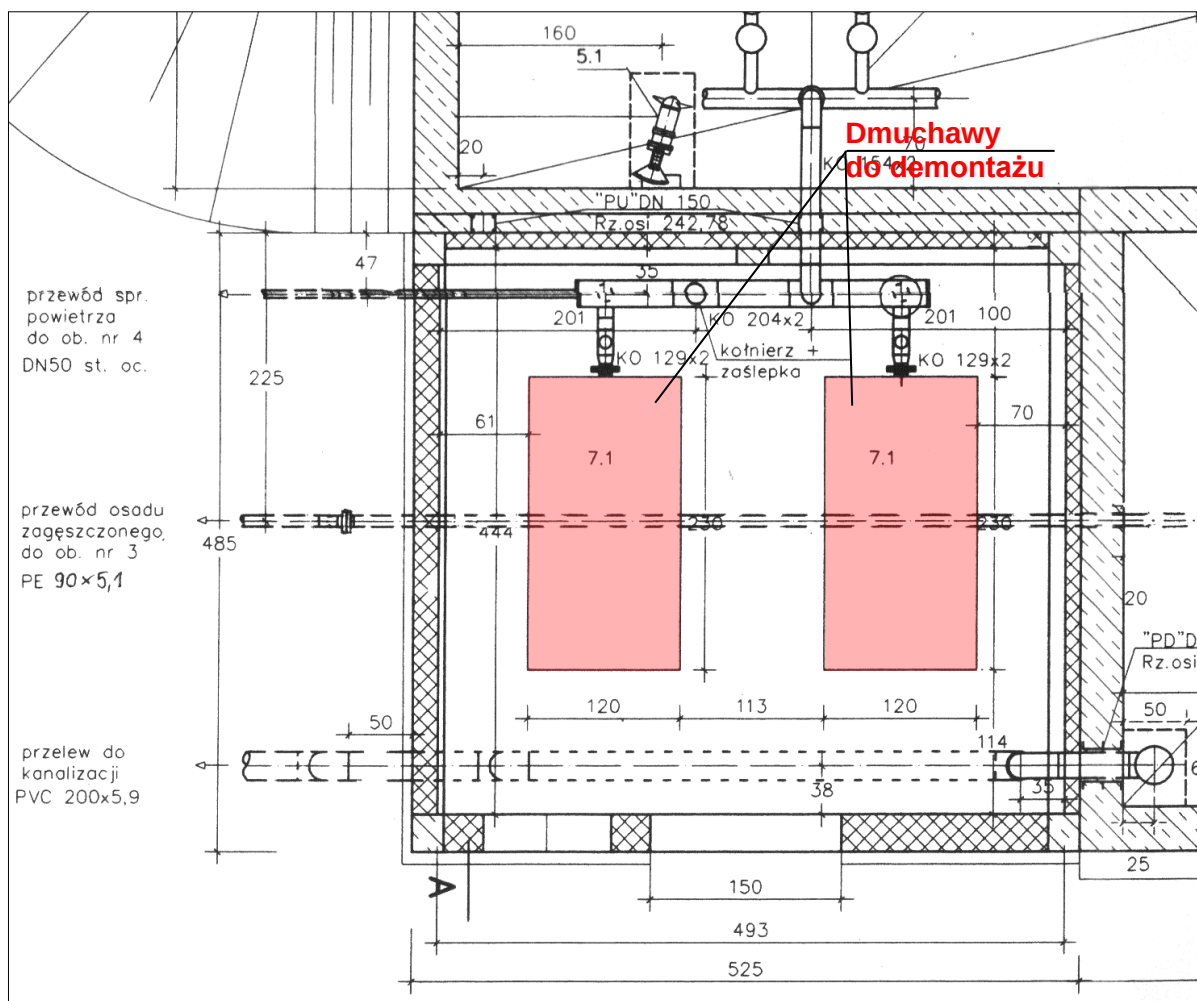
wydajności  $Q = 48 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 10 \text{ m}$  sł.  $\text{H}_2\text{O}$  (końcowe parametry należy dobrać po wykonaniu bilansu ścieków). Na **rysunku 1.3.3-2** pokazano usytuowanie istniejących pomp zatapialnych w pompowni głównej, które należy wymienić na nowe.

~~**Działanie 3.** Wymiana dwóch wyeksploatowanych pomp w istniejącej pompowni głównej (obiekt 01) na nowe jednostki o wydajności  $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 8 \text{ m}$  sł.  $\text{H}_2\text{O}$ . Na **rysunku 1.3.3-4** pokazano usytuowanie istniejących pomp zatapialnych w pompowni głównej, które należy wymienić na nowe jednostki. Z uwagi na fakt, że po przebudowie ścieki w podstawowym schemacie pracy będą tłoczone do zbiornika uśredniającego z pominięciem sita obrotowego, należy przebudować rurociąg tłoczny poprzez wykonanie węzła rozgałęzieniowego przed istniejącym sitem. Węzeł składać się będzie z trójnika PE Dy: 110/110/110 mm, dwóch zasuw DN 100 mm wraz z kształtkami kołnierзовymi (zasuw służyć będą do kierowania ścieków do zbiornika uśredniającego lub na sito obrotowe) oraz rurociągu tłoczego PE Dy 110 mm o długości około 15 m, który kończyć się będzie w zbiorniku uśredniającym (obiekt 04).~~



**Rysunek 1.3.3-2** Usytuowanie przeznaczonych do wymiany, istniejących pomp zatapialnych w pompowni głównej

**Działanie 3.** Wymiana dwóch energochłonnych i wyeksploatowanych dmuchaw (w istniejącej stacji dmuchaw, obiekt 07) na 3 nowe jednostki o wydajności dostosowanej do potrzeb każdego z reaktorów SBR – wstępnie dobrano trzy nowe jednostki o wydajności minimum  $650 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprężu  $0,06 \text{ MPa}$  każda (końcowe parametry należy dobrać po wykonaniu obliczeń technologicznych). Po zdemontowaniu istniejących dmuchaw należy zabudować nowe jednostki w obudowach dźwiękochłonnych. Dyspozycyjne pole powierzchni po zdemontowanych dmuchawach w pomieszczeniu dmuchaw wynosi  $L \times B = 4,9 \times 4,3 \text{ m}$ . Celem połączenia dmuchaw z istniejącymi rurociągami sprężonego powietrza należy dokonać w wymaganym zakresie przebudowy tych rurociągów wraz z armaturą. Podobnej przebudowie należy poddać układ zasilania elektroenergetycznego dmuchaw ~~i ich system sterowania~~. Na **rysunku 1.3.3-3** zamieszczono rzut pomieszczenia dmuchaw, w którym aktualnie są zabudowane dmuchawy. W przypadku braku miejsca na zabudowę wszystkich nowych dmuchaw należy wykorzystać zarezerwowany teren pokazany na **rysunku 1.2.1-3** niniejszego PFU.



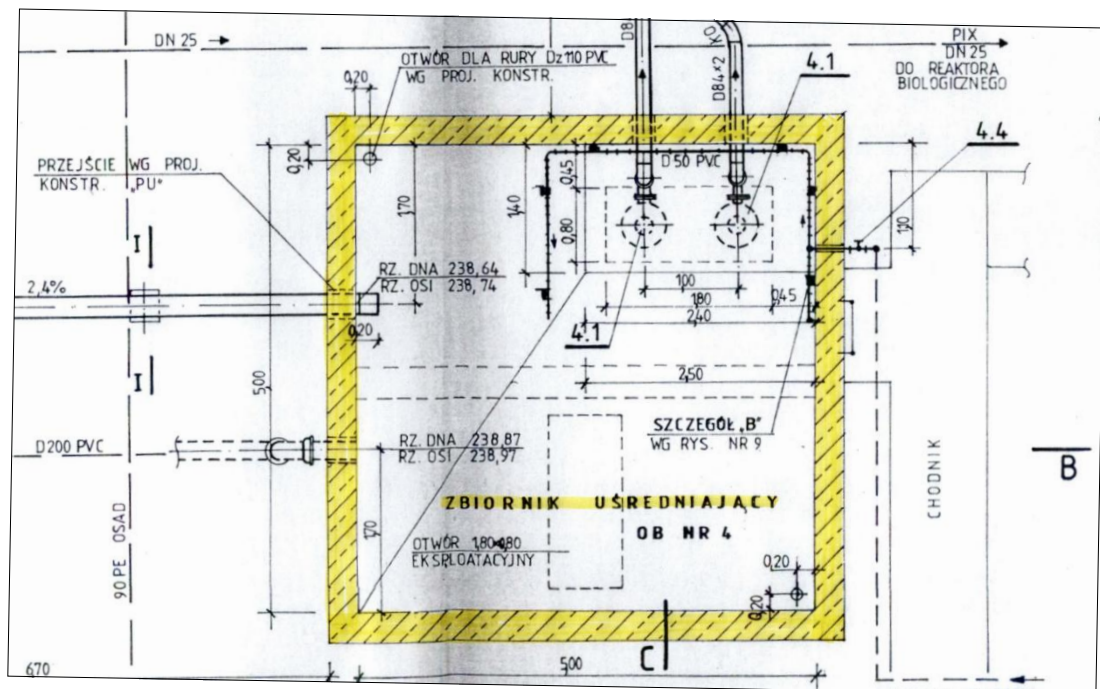
**Rysunek 1.3.3-3** Rzut istniejącego pomieszczenia dmuchaw

**Działanie 4.** Budowa nowego żelbetowego zbiornika retencji i buforowania ścieków przed reaktorami SBR. Zbiornik będzie miał takie same wymiary wewnętrzne jak istniejący zbiornik uśredniający ścieki przed reaktorami SBR (obiekt 04), tj.:  $L \times B \times H = 5,0 \times 5,0 \times 3,8 \text{ m}$ . Zbiornik będzie przykryty płytą stropową i prawie całkowicie zagłębiony pod terenem. W zbiorniku należy zabudować:

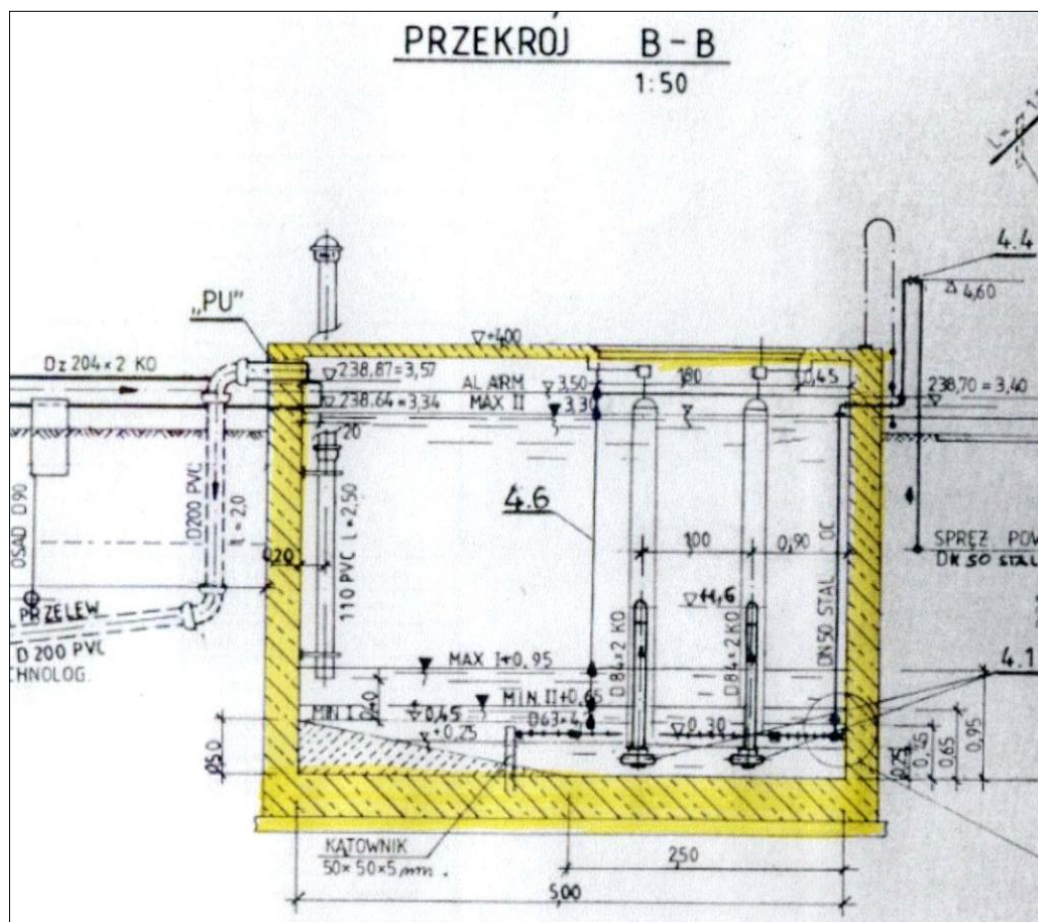


- dwie pompy zatapialne (parametry należy dobrać po wykonaniu bilansu ścieków – wstępnie szacuje się, że średnia wydajność pojedynczej pompy będzie nie mniejsza niż 14 l/s),
- dwa mieszadła zanurzalne o osi poziomej i wstępnie dobranej mocy (parametry należy dobrać dla objętości czynnej zbiornika – wstępnie szacuje się, że moc pojedynczego mieszadła będzie nie mniejsza niż 1,5 kW),
- wymagane instalacje towarzyszące (m.in.: orurowanie, armatura, układ wentylacji grawitacyjnej).

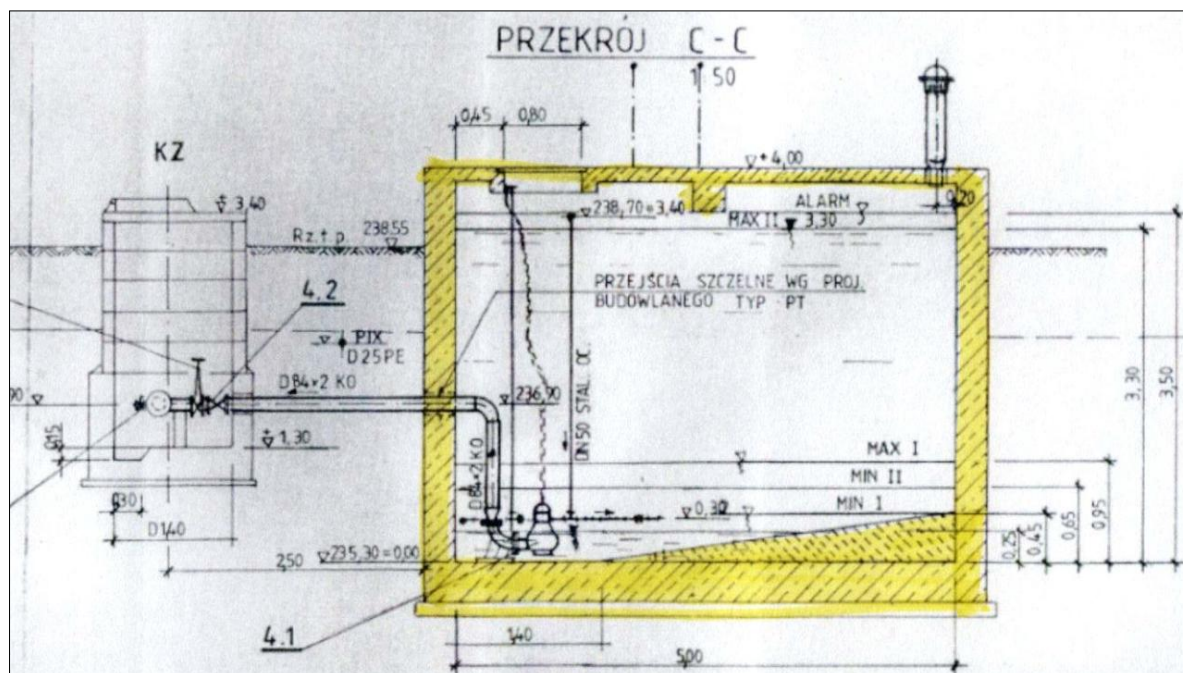
Poglądowy rysunek projektowanego zbiornika (na podstawie dokumentacji archiwalnej zbiornika uśredniającego ścieki przed reaktorami SBR dla oczyszczalni w Ciasnej) pokazano na **rysunkach 1.3.3-4 do 1.3.3-6**.



**Rysunek 1.3.3-4** Zbiornik retencji i buforowania ścieków przed reaktorami SBR – rysunek poglądowy nr 1



Rysunek 1.3.3-5 Zbiornik retencji i buforowania ścieków przed reaktorami SBR – rysunek poglądowy nr 2

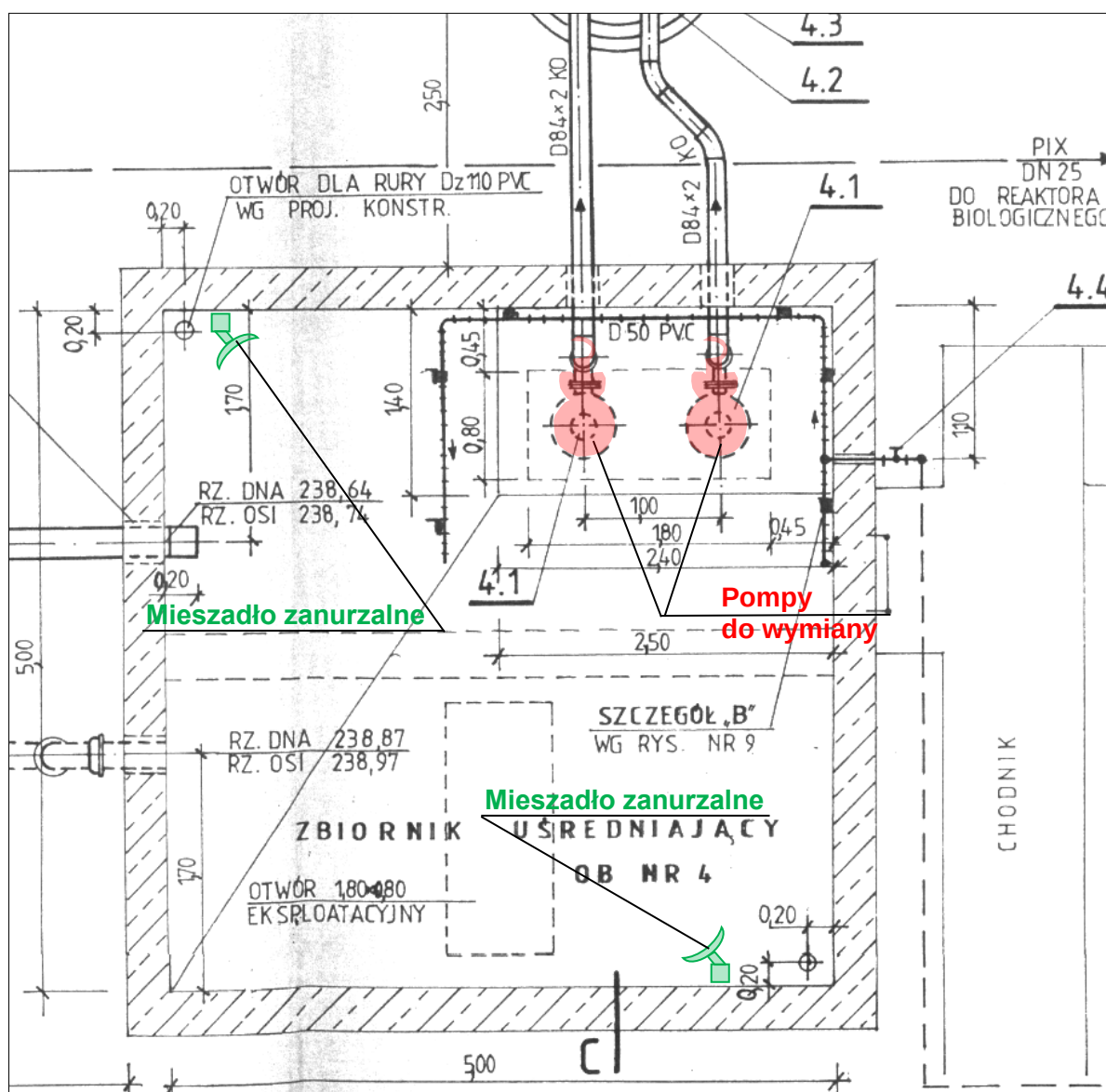


Rysunek 1.3.3-6 Zbiornik retencji i buforowania ścieków przed reaktorami SBR – rysunek poglądowy nr 3

**Działanie 5.** Remont substancji budowlanej istniejącego zbiornika uśredniającego ścieki przed reaktorami SBR (obiekt 04) wraz z zabudową mieszadeł zanurzalnych i wymianą pomp zatapialnych. W zbiorniku należy zabudować:

- dwie pompy zatapialne (parametry należy dobrać po wykonaniu bilansu ścieków – wstępnie szacuje się, że średnia wydajność pojedynczej pompy będzie nie mniejsza niż 14 l/s),
- dwa mieszadła zanurzalne o osi poziomej i wstępnie dobranej mocy (parametry należy dobrać dla objętości czynnej zbiornika – wstępnie szacuje się, że moc pojedynczego mieszadła będzie nie mniejsza niż 1,5 kW),
- wymagane instalacje towarzyszące (m.in.: orurowanie, armatura, układ wentylacji grawitacyjnej).

Na **rysunku 1.3.3-7** pokazano poglądowe usytuowanie nowych mieszadeł zanurzalnych i wymienianych pomp zatapialnych.



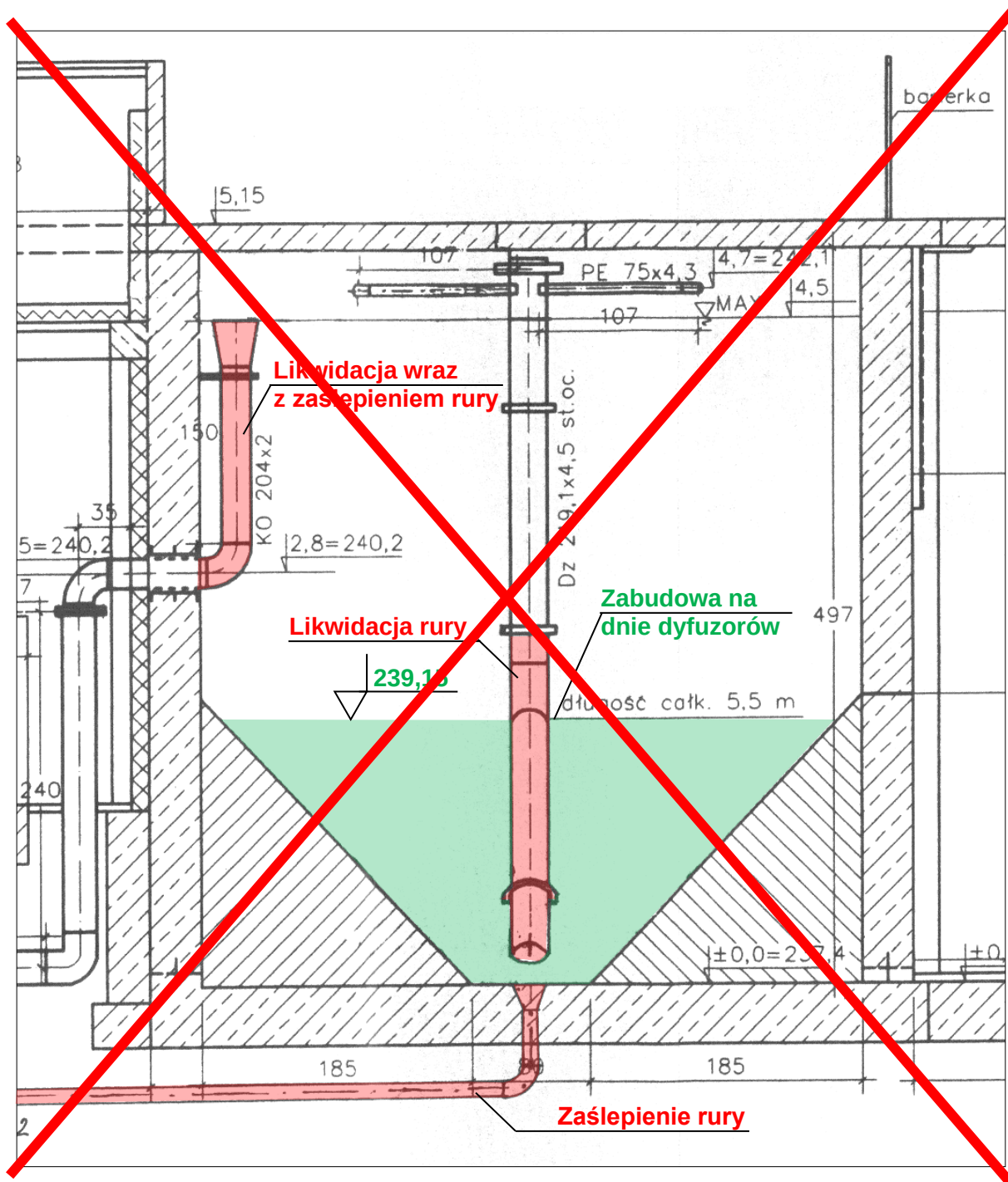
**Rysunek 1.3.3-7** Poglądowe usytuowanie nowego mieszadła zanurzalnego w zbiorniku uśredniającym

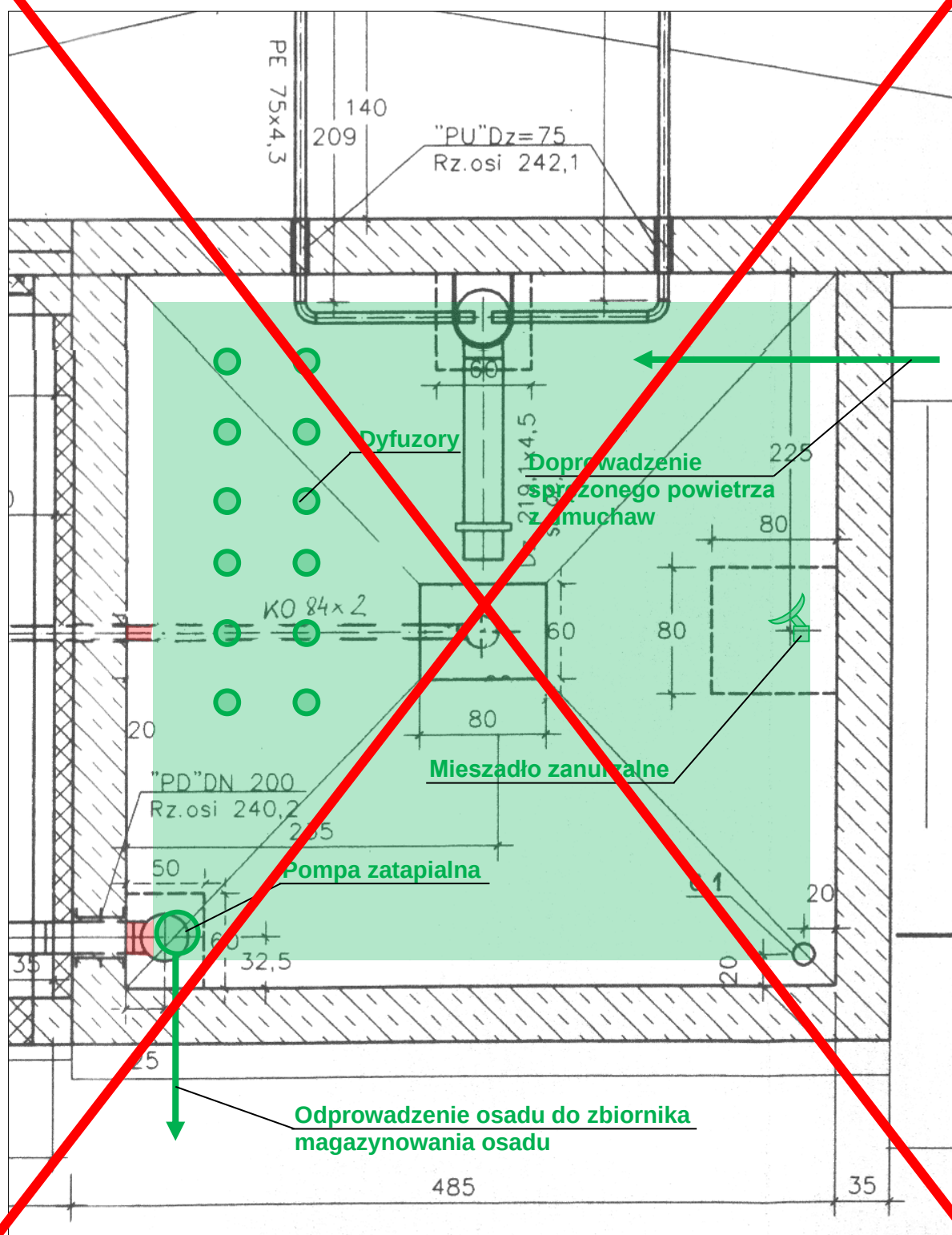
~~**Działanie 6.** Zmianę funkcji istniejącego zbiornika osadu (obiekt 06) na zbiornik stabilizacji tlenowej osadu. Zmiana polegać będzie na zamontowaniu jednego mieszadła zanurzalnego średnio-obrotowego o osi poziomej i mocy około 1,5 kW oraz systemu napowietrzania składającego się z około 40 dyfuzorów, przewodów sprężonego powietrza i dwóch nowych dmuchaw (1P+1R) o wydajności minimum 200 m<sup>3</sup>/h i sprężu 0,05 MPa każda. Istniejący zbiornik należy przystosować do nowej funkcji poprzez zabetonowanie skosów zbiornika do rzędnej 239,15 m n.p.m. Na tak powstałym płaskim dnie należy zabudować dyfuzory napowietrzające (talerzowe lub rurowe), które będą zasilane poprzez nowy system rurociągów sprężonego powietrza. Ustabilizowany tlenowo osad transportowany będzie do projektowanego, podziemnego zbiornika magazynowania osadu przed prasą (obiekt 06a) za pomocą pompy zatapialnej o wydajności  $Q = 11 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 6 \text{ m}$  sł.~~

~~Dmuchawy proponuje się zlokalizować obok zbiornika na fundamencie betonowym, w obudowach dźwiękochłonnych, pod zadaszeniem zabezpieczającym obudowy przed opadem. Proponowaną lokalizację dmuchaw pokazano na **rysunku 1.2.1-3**.~~

~~Zakres zmian dla istniejącego zbiornika osadu adaptowanego na zbiornik stabilizacji tlenowej osadu pokazano z kolei na **rysunkach 1.3.3-7 i 1.3.3-8**.~~







**Rysunek 1.3.3-8** — *Przebudowa istniejącego zbiornika osadu na zbiornik stabilizacji tlenowej osadu*

~~**Działanie 7.** Budowa nowego zbiornika magazynowania osadu (obiekt 06a), do którego kierowany będzie ustabilizowany osad ze zbiornika stabilizacji osadu (obiekt 06) i z pompowni osadu dowożonego (obiekt 10) z oczyszczalni w Sierakowie Śląskim, celem uśrednienia jego składu przed podaniem na prasę osadową. Wymagany jest nowy zbiornik o objętości czynnej  $V = 55 \text{ m}^3$  zaopatrzony w jedno mieszadło zanurzalne średnioobrotowe o osi poziomej i mocy około 1,0 kW. W zbiorniku należy zabudować również pompę zatapialną podającą osad przed pompę osadową prasy odwadniającej za pomocą przewodu PE Dy 90 mm o długości około 10 m. Parametry pompy są następujące: wydajność  $Q = 13,5 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 6 \text{ m}$  sł.  $\text{H}_2\text{O}$ . Z uwagi na założone przetłaczanie osadu z pompowni osadu dowożonego do nowego zbiornika magazynowania osadu konieczne będzie wykonanie węzła rozgałęzieniowego na istniejącym rurociągu tłocznym z tej pompowni. Węzeł składać się będzie z trójnika PE Dy: 90/90/90 mm, dwóch zasuw do zabudowy ziemnej DN 80 mm wraz z kształtkami kołnierзовymi (zasuw służyć będą do kierowania ścieków do zbiornika magazynowania osadu lub bezpośrednio na prasę osadową) oraz rurociągu tłoczego PE Dy 90 mm o długości około 5 m, który kończyć się będzie w zbiorniku magazynowania osadu (obiekt 06a). Ponadto do zbiornika magazynowania osadu tłoczony będzie za pomocą przewodu PE Dy 90 mm ustabilizowany tlenowo osad ze zbiornika stabilizacji tlenowej osadu. Długość tego przewodu wyniesie około 45 m. Proponowaną lokalizację zbiornika pokazano na **rysunku 1.2.1-3**.~~

**Działanie 6.** Zabudowa bocznych ścian dla wiaty osadowej (obiekt 18), zabezpieczających osad przed powtórny nawodnieniem przy opadach atmosferycznych. Sumaryczna długość ścian bocznych wynosi około  $L = 40 \text{ m}$ , a wysokość  $H = 2,5 \text{ m}$ .

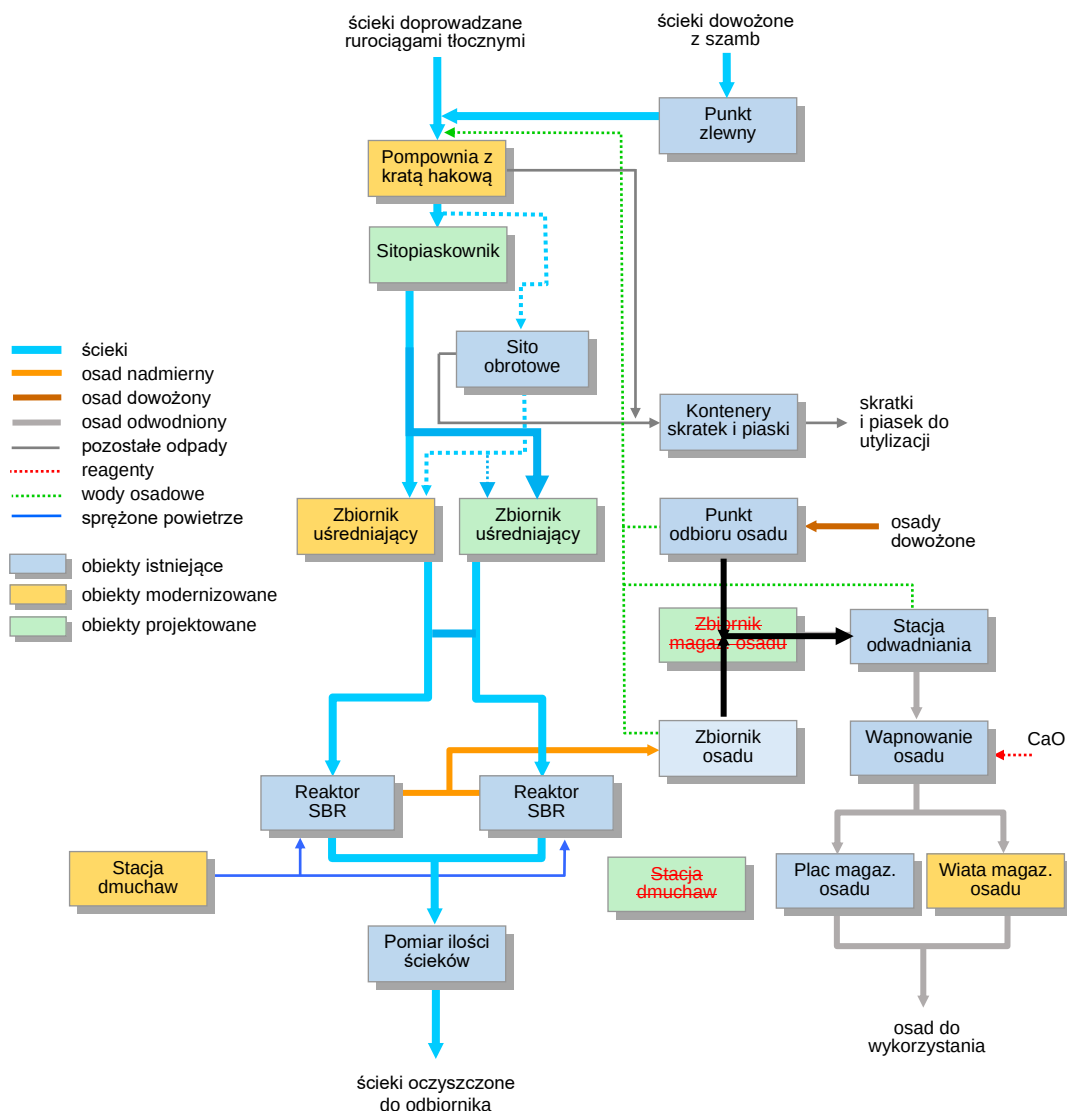
#### 1.4. Właściwości funkcjonalno-użytkowe

Schemat procesowy oczyszczalni po jej przebudowie (**rysunek 1.4-1**) będzie obejmował następujące operacje jednostkowe:

- Dozowanie ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym poprzez istniejący punkt zlewny przed pionową kratę hakową.
- Wstępne mechaniczne oczyszczanie ścieków dopływających kanalizacją na pionowej kratce hakowej (wraz ze ściekami dowożonymi), a następnie przepompowanie wszystkich ścieków oraz wód nadosadowych do sitopiaskownika. Przebudowany rurociąg tłoczny z pompowni umożliwi również awaryjne tłoczenie ścieków na istniejące sito obrotowe, a następnie ich odpływ do zbiorników retencyjnych przed SBR-ami.
- Końcowe mechaniczne oczyszczanie wszystkich surowych ścieków w nowym sitopiaskowniku. Sitopiaskownik będzie wyposażony w system odwadniania skratek i płuczkę piasku. Piasek i skratki usuwane z sitopiaskownika będą magazynowane w oddzielnych kontenerach oraz opcjonalnie będą dezynfekowane wapnem chlorowanym. Zgromadzone partie skratek i piasku będą okresowo wywożone poza oczyszczalnię do dalszej przeróbki lub składowane na składowisku odpadów.
- Magazynowanie ścieków w nowym zbiorniku retencji i buforowania ścieków przed reaktorami SBR i ich dozowanie za pomocą dwóch pomp zatapialnych do dwóch istniejących sekwencyjnych reaktorów SBR. Zbiornik wyposażony będzie również w dwa mieszadła zatapialne uśredniające zawartość zbiornika. W czasie eksploatacji nowego zbiornika należy przeprowadzić remont istniejącego zbiornika uśredniającego ścieki przed reaktorami SBR (obiekt 04). Po jego wyremontowaniu, nowy zbiornik będzie mógł pełnić rolę uśredniania ścieków lub ich retencjonowania.
- Magazynowanie ścieków w istniejącym zbiorniku uśredniającym ścieki przed reaktorami SBR (obiekt 04) po jego wyremontowaniu. W zbiorniku zostaną zainstalowane dwa nowe mieszadła zatapialne pozwalające utrzymać jednorodny skład ścieków oraz zmniejszyć niebezpieczeństwo wytrącania osadów. Uśrednione

ścieki będą okresowo pompowane za pomocą dwóch nowych pomp zatapialnych do dwóch sekwencyjnych reaktorów SBR (według nowego algorytmu pracy reaktorów).

- Biologiczne oczyszczanie ścieków w dwóch istniejących reaktorach osadu czynnego SBR, w których będą prowadzone sekwencyjnie procesy: napełniania, biologicznego oczyszczania (denitryfikacji, nitryfikacji, rozkładu zanieczyszczeń organicznych oraz symultanicznej, częściowej stabilizacji osadu), sedimentacji oraz odprowadzania oczyszczonych ścieków do odbiornika.
- Oczyszczone ścieki odprowadzane z reaktorów będą transportowane kanałami grawitacyjnymi poprzez istniejące urządzenie pomiarowe do odbiornika. ~~Osad zagęszczony nadmierny, wydzielony w reaktorach, będzie istniejącymi pompami przepompowany pod koniec fazy sedimentacji do istniejącego zbiornika magazynowania osadu, który przekształcony zostanie w zbiornik tlenowej stabilizacji osadu.~~
- ~~Końcowa stabilizacja tlenowa i okresowe zagęszczanie ustabilizowanego osadu nadmiernego w zbiorniku stabilizacji osadu, zapewniającym około 5-dniowy czas zatrzymania. Zbiornik będzie wyposażony w nowy system napowietrzania (dyfuzory zasilane z dodatkowej dmuchawy) oraz w nowe mieszadło zatapialne. Zagęszczany okresowo osad o uwodnieniu około 2,0 % suchej masy będzie odprowadzany do nowego zbiornika magazynowania osadu.~~
- Przyjmowanie ustabilizowanego i zagęszczonego osadu nadmiernego z oczyszczalni w Sierakowie Śląskim w istniejącym punkcie zlewnym osadu dowożonego.
- ~~Magazynowanie, mieszanie ustabilizowanego i zagęszczonego osadu nadmiernego z oczyszczalni w Ciasnej pompowanego ze zbiornika stabilizacji osadu i osadu z oczyszczalni z Sierakowa Śląskiego pompowanego poprzez pompownię osadu dowożonego, w nowym zbiorniku magazynowania osadu przed odwadnianiem. Zbiornik będzie wyposażony w zatapialne mieszadło zapewniające uśrednienie magazynowanych osadów. Osad gromadzony w zbiorniku będzie pompowany do stacji odwadniania osadu.~~ Kierowanie osadu nadmiernego z oczyszczalni w Sierakowie Śląskim i z oczyszczalni w Ciasnej na prasę odwadniającą.
- Mechaniczne odwadnianie osadu na istniejącej prasie taśmowej o wydajności około 3-4 m<sup>3</sup>/h.
- Wapnowanie całej ilości lub tylko części odwodnionego osadu w istniejącej instalacji.
- Magazynowanie osadu po wapnowaniu na istniejącym zadaszonym placu magazynowym lub pod istniejącą wiatą doposażoną w trzy ściany pionowe zabezpieczające osad przed powtórным uwodnieniem od opadów atmosferycznych, który zapewni retencjonowanie osadu przez okres około 1 roku.



**Rysunek 1.4-1** Schemat procesowy przebudowanej oczyszczalni ścieków w Ciasnej

~~W celu sprawdzenia, czy układ procesowy oczyszczalni po jej przebudowie będzie działał prawidłowo, wykonano obliczenia, w których wykorzystano wytyczne ATV zawarte w arkuszu roboczym A-131 oraz inne, ogólnie akceptowane, zasady wymiarowania obiektów procesowych oczyszczalni ścieków. Wyniki obliczeń, przedstawione w tabelach 1.4-1 do 1.4-3, potwierdzają wcześniejsze założenia, że wszystkie obiekty będą pracowały w optymalnym zakresie parametrów technologicznych.~~

**Tabela 1.4-1** Parametry technologiczne podstawowych obiektów części mechanicznej oczyszczalni ścieków w Ciasnej po jej przebudowie

| Parametr                             | Jedn. | Wartość |
|--------------------------------------|-------|---------|
| <b>Główna pompownia ścieków (01)</b> | -     | -       |
| Wymiary pompowni:                    | -     | -       |
| —średnica                            | m     | 2.5     |

| Parametr                                    | Jedn.              | Wartość |
|---------------------------------------------|--------------------|---------|
| —głębokość                                  | m                  | 5.5     |
| Objętość zbiornika-czerpalnego              | m <sup>3</sup>     | 8.0     |
| Charakterystyka pomp:                       | -                  | -       |
| —ilość pomp                                 | szt.               | 2       |
| —ilość czynnych pomp                        | szt.               | 2       |
| —maksymalna wydajność pompy                 | m <sup>3</sup> /h  | 34.9    |
| Sumaryczna wydajność pompowni               | m <sup>3</sup> /h  | 69.8    |
| Przepływ Q <sub>hmax</sub>                  | m <sup>3</sup> /h  | 48.0    |
| <b>Punkt zlewny ścieków dowożonych (02)</b> | -                  | -       |
| Ilość ścieków dowożonych                    | m <sup>3</sup> /d  | 10.0    |
| <b>Sitopiaskownik (03a)</b>                 | -                  | -       |
| Charakterystyka sitopiaskownika:            | -                  | -       |
| —ilość urządzeń                             | szt.               | 1       |
| —maksymalna wydajność urządzenia            | m <sup>3</sup> /h  | 100     |
| —prześwit sita                              | mm                 | 6.0     |
| Maksymalny dopływ ścieków Q <sub>hmax</sub> | m <sup>3</sup> /h  | 48.0    |
| Skratki sprasowane:                         | -                  | -       |
| —jednostkowa objętość skratek               | l/M/rok            | 5.5     |
| —dobowa objętość skratek                    | m <sup>3</sup> /d  | 0.05    |
| —gęstość skratek sprasowanych               | kg/dm <sup>3</sup> | 0.90    |
| —dobowa ilość skratek                       | kg/d               | 53      |
| Odwodniony piasek:                          | -                  | -       |
| —jednostkowa objętość piasku                | kg/M/rok           | 6.0     |
| —dobowa objętość piasku                     | m <sup>3</sup> /d  | 0.06    |
| —gęstość piasku                             | kg/dm <sup>3</sup> | 1.5     |
| —dobowa ilość piasku                        | kg/d               | 97      |
| <b>Zbiornik uśredniający (04)</b>           | -                  | -       |
| Maksymalna objętość czynna zbiornika        | m <sup>3</sup>     | 83.0    |
| Pompy zatapialne:                           | -                  | -       |
| —ilość pomp                                 | szt.               | 2       |
| —ilość czynnych pomp                        | szt.               | 2       |
| —wydajność pompy                            | m <sup>3</sup> /h  | 34.9    |
| Mieszadło zatapialne:                       | -                  | -       |
| —ilość mieszadeł                            | szt.               | 1       |



| Parametr                                             | Jedn.                           | Wartość |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|---------|
| —moc silnika-mieszadła                               | kW                              | 1.5     |
| —jedn. moc mieszania                                 | W/m <sup>3</sup>                | 18.1    |
| Maks. czas magazynowania ścieków (Q <sub>d</sub> sr) | h                               | 6.9     |
| <b>Ścieki oczyszczone mechanicznie</b>               | -                               | -       |
| Sprawność usuwania zanieczyszczeń:                   | -                               | -       |
| —ChZT                                                | %                               | 0.0     |
| —BZT <sub>5</sub>                                    | %                               | 0.0     |
| —zawiesina                                           | %                               | 0.0     |
| —azot całkowity                                      | %                               | 0.0     |
| —fosfor ogólny                                       | %                               | 0.0     |
| Udział zanieczyszczeń w wodach osadowych:            | -                               | -       |
| —ChZT                                                | %                               | 0.0     |
| —BZT <sub>5</sub>                                    | %                               | 0.0     |
| —zawiesina                                           | %                               | 0.0     |
| —azot całkowity                                      | %                               | 10.0    |
| —fosfor ogólny                                       | %                               | 10.0    |
| Stężenie zanieczyszczeń:                             | -                               | -       |
| —ChZT                                                | gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> | 1645    |
| —BZT <sub>5</sub>                                    | gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> | 822     |
| —zawiesina                                           | g/m <sup>3</sup>                | 891     |
| —azot całkowity                                      | gN/m <sup>3</sup>               | 180.9   |
| —fosfor ogólny                                       | gP/m <sup>3</sup>               | 30.2    |
| Dopływ ścieków:                                      | -                               | -       |
| —średni dobowy (Q <sub>d</sub> sr)                   | m <sup>3</sup> /d               | 288     |
| —maksymalny godzinowy (Q <sub>h</sub> max)           | m <sup>3</sup> /h               | 48      |
| Ładunki zanieczyszczeń:                              | -                               | -       |
| —ChZT                                                | kgO <sub>2</sub> /d             | 473     |
| —BZT <sub>5</sub>                                    | kgO <sub>2</sub> /d             | 237     |
| —zawiesina                                           | kg/d                            | 256     |
| —azot całkowity                                      | kgN/d                           | 52      |
| —fosfor ogólny                                       | kgP/d                           | 8.7     |
| Wskaźniki podatności na usuwanie N i P:              | -                               | -       |
| —BZT <sub>5</sub> /P                                 | -                               | 27.3    |
| —BZT <sub>5</sub> /N                                 | -                               | 4.5     |



**Tabela 1.4-2** Parametry technologiczne stopnia biologicznego oczyszczalni ścieków w Ciasnej po jej przebudowie

| Parametr                                           | Jedn.              | Wartość dla |      |
|----------------------------------------------------|--------------------|-------------|------|
|                                                    |                    | zimy        | lata |
| <b>Ogólne parametry reaktorów (05)</b>             | -                  | -           | -    |
| Ilość reaktorów                                    | szt.               | 2           | 2    |
| Maksymalna objętość czynna reaktora                | m <sup>3</sup>     | 605         | 605  |
| Maksymalna głębokość czynna reaktora               | m                  | 4.50        | 4.50 |
| Min. dopuszczalna głębokość czynna reaktora        | m                  | 3.45        | 3.45 |
| Liczba cykli na dobę                               | 1/d                | 3           | 3    |
| Całkowita długość cyklu                            | h                  | 8.0         | 8.0  |
| Porcja oczyszczonych ścieków dla Q <sub>dśr</sub>  | m <sup>3</sup>     | 48.0        | 48.0 |
| Porcja oczyszczonych ścieków dla Q <sub>dmax</sub> | m <sup>3</sup>     | 76.7        | 76.7 |
| Min. poziom ścieków po dekantacji:                 | -                  | -           | -    |
| — dla przepływu Q <sub>dśr</sub>                   | m                  | 4.14        | 4.14 |
| — dla przepływu Q <sub>dmax</sub>                  | m                  | 3.93        | 3.93 |
| Indeks objętościowy osadu                          | cm <sup>3</sup> /g | 120         | 120  |
| Przyjęte stężenie osadu w reaktorze                | kg/m <sup>3</sup>  | 5.0         | 5.0  |
| Wysokość warstwy osadu po dekantacji               | m                  | 2.7         | 2.7  |
| Odległość warstwy osadu od dekantera:              | -                  | -           | -    |
| — dla przepływu Q <sub>dśr</sub>                   | m                  | 1.4         | 1.4  |
| — dla przepływu Q <sub>dmax</sub>                  | m                  | 1.2         | 1.2  |
| Min. dop. odległość warstwy osadu od dekantera     | m                  | 0.3         | 0.3  |
| Współczynnik dekantacji:                           | -                  | -           | -    |
| — dla przepływu Q <sub>dśr</sub>                   | -                  | 0.08        | 0.08 |
| — dla przepływu Q <sub>dmax</sub>                  | -                  | 0.13        | 0.13 |
| Maks. dopuszczalny współczynnik dekantacji         | -                  | 0.50        | 0.50 |
| Długość trwania faz "technicznych":                | -                  | -           | -    |
| — faza napełniania                                 | h                  | 1.1         | 1.1  |
| — faza napełniania obliczeniowa                    | h                  | 6.0         | 6.0  |
| — faza sedimentacji                                | h                  | 1.0         | 1.0  |
| — faza odpływu                                     | h                  | 1.0         | 1.0  |
| — faza oczekiwania                                 | h                  | 0.0         | 0.0  |

| Parametr                                       | Jedn.                 | Wartość dla |       |
|------------------------------------------------|-----------------------|-------------|-------|
|                                                |                       | zimy        | lata  |
| Długość trwania fazy reakcji                   | h                     | 6.0         | 6.0   |
| Stosunek czasu fazy DN do fazy reakcji         | -                     | 0.40        | 0.40  |
| Długość trwania fazy denitryfikacji (DN)       | h                     | 2.4         | 2.4   |
| Długość trwania fazy nitryfikacji              | h                     | 3.6         | 3.6   |
| Obciążenie osadu                               | g/gd                  | 0.052       | 0.052 |
| Temperatura ścieków                            | °C                    | 12.0        | 20.0  |
| Współczynnik bezpieczeństwa                    | -                     | 1.80        | 1.80  |
| Wymagany wiek osadu dla nitryfikacji           | d                     | 8.2         | 3.7   |
| Wymagany wiek osadu w reaktorze                | d                     | 13.7        | 6.2   |
| Gałowity przyrost osadu                        | -                     | 231         | 216   |
| Rzeczywisty wiek dla całego reaktora           | d                     | 19.6        | 21.0  |
| Współczynnik zużycia:                          | -                     | -           | -     |
| — azotu w procesie syntezy                     | gN/gBZT <sub>5</sub>  | 0.050       | 0.050 |
| — fosforu w procesie syntezy                   | gP/gBZT <sub>5</sub>  | 0.010       | 0.010 |
| — fosforu w procesie BioP                      | gP/gBZT <sub>5</sub>  | 0.005       | 0.005 |
| Ilość azotu zużytego w procesie syntezy        | gN/m <sup>3</sup>     | 41.1        | 41.1  |
| Ilość fosforu zużytego w procesie syntezy      | gP/m <sup>3</sup>     | 8.2         | 8.2   |
| Ilość fosforu zużytego w procesie BioP         | gP/m <sup>3</sup>     | 4.1         | 4.1   |
| Ilość fosforu do strącania                     | gP/m <sup>3</sup>     | 0.0         | 0.0   |
| Stężenie azotu amon. w odpływie                | gN/m <sup>3</sup>     | 0.0         | 0.0   |
| Stężenie azotu organicznego w odpływie         | gN/m <sup>3</sup>     | 2.0         | 2.0   |
| Nitryfikowana ilość azotu                      | gN/m <sup>3</sup>     | 137.8       | 137.8 |
| Udział azotu w osadzie                         | gN/g                  | 0.051       | 0.055 |
| Udział fosforu w osadzie                       | gP/g                  | 0.015       | 0.016 |
| <b>Faza denitryfikacji</b>                     | -                     | -           | -     |
| Jedn. zużycie tlenu na rozkład Corg.           | gO <sub>2</sub> /gBZT | 1.20        | 1.30  |
| Wydajność denitryfikacji                       | gN/gBZT <sub>5</sub>  | 0.15        | 0.16  |
| Ilość azotu zdenitryfikowanego                 | gN/m <sup>3</sup>     | 117.1       | 117.1 |
| Stopień denitryfikacji symultanicznej          | -                     | 0.1         | 0.1   |
| Ilość azotanów zdenitryfikowana symultanicznie | gN/m <sup>3</sup>     | 13.8        | 13.8  |
| Sumaryczna ilość azotu zdenitryfikowanego      | gN/m <sup>3</sup>     | 130.9       | 130.9 |

| Parametr                             | Jedn.                           | Wartość dla |      |
|--------------------------------------|---------------------------------|-------------|------|
|                                      |                                 | zimy        | lata |
| <b>Faza nitryfikacji</b>             | -                               | -           | -    |
| Zużycie tlenu:                       | -                               | -           | -    |
| —w procesie utlenienia Corg          | kgO <sub>2</sub> /d             | 285         | 307  |
| —w procesie utlenienia azotu         | kgO <sub>2</sub> /d             | 171         | 171  |
| —w procesie redukcji azotu (odzysk)  | kgO <sub>2</sub> /d             | 109         | 109  |
| Stężenie tlenu w komorze             | gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> | 2.0         | 2.0  |
| Stężenie tlenu w stanie nasycenia    | gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> | 11.0        | 9.0  |
| Wiek osadu w reaktorze               | d                               | 19.6        | 21.0 |
| Współczynnik nierównomierności fC    | -                               | 1.13        | 1.13 |
| Współczynnik nierównomierności fN    | -                               | 1.75        | 1.75 |
| Współczynnik alfa                    | -                               | 0.7         | 0.7  |
| Czas pracy dmuchaw                   | h/d                             | 21.6        | 21.6 |
| Średnie zapotrzebowanie tlenu (N+D)  | kgO <sub>2</sub> /h             | 28.0        | 31.3 |
| Maks. zapotrzebowanie tlenu (N+D)    | kgO <sub>2</sub> /h             | 40.2        | 44.4 |
| <b>System natleniania</b>            | -                               | -           | -    |
| Głębokość ułożenia dyfuzorów         | m                               | 4.3         | 4.3  |
| Stopień wykorzystania tlenu          | -                               | 0.22        | 0.22 |
| Maksymalne zapotrzebowanie powietrza | m <sup>3</sup> /h               | 667         | 737  |
| Średnie zapotrzebowanie powietrza    | m <sup>3</sup> /h               | 465         | 520  |
| Ilość zainstalowanych dyfuzorów      | szt.                            | 200         | 200  |
| Rzeczywista wydajność dyfuzora       | m <sup>3</sup> /h               | 3.3         | 3.7  |
| Dopuszczalna przepustowość dyfuzora  | m <sup>3</sup> /h               | 5.0         | 5.0  |
| <b>Stacja dmuchaw (07)</b>           | -                               | -           | -    |
| Ilość dmuchaw                        | szt.                            | 2           | 2    |
| Ilość czynnych dmuchaw               | szt.                            | 2           | 2    |
| Wydajność dmuchawy                   | m <sup>3</sup> /h               | 540         | 540  |
| Moc dmuchawy                         | kW                              | 15          | 15   |
| Spręż dmuchawy                       | MPa                             | 0.06        | 0.06 |
| Robocza wydajność stacji             | m <sup>3</sup> /h               | 1080        | 1080 |
| Maksymalne zapotrzebowanie powietrza | m <sup>3</sup> /h               | 667         | 737  |
| Średnie zapotrzebowanie powietrza    | m <sup>3</sup> /h               | 465         | 520  |

**Tabela 1.4-3** Parametry technologiczne stopnia osadowego oczyszczalni ścieków w Ciasnej po jej przebudowie

| Parametr                                 | Jedn.                             | Wartość |
|------------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| <b>Nadmiar osadu do przeróbki</b>        | -                                 | -       |
| Osad nadmierny z OS Ciasna:              | -                                 | -       |
| — sucha masa osadu                       | kg/d                              | 224     |
| — stężenie osadu                         | kg/m <sup>3</sup>                 | 8.3     |
| — objętość osadu                         | m <sup>3</sup> /d                 | 26.8    |
| — wiek osadu                             | d                                 | 20.3    |
| <b>Zbiornik stabilizacji osadu (06)</b>  | -                                 | -       |
| Charakterystyka zbiornika:               | -                                 | -       |
| — ilość zbiorników                       | szt.                              | 1       |
| — głębokość czynna zbiornika             | m                                 | 4.5     |
| — objętość czynna zbiornika              | m <sup>3</sup>                    | 85      |
| Wiek osadu                               | d                                 | 20.3    |
| Czas stabilizacji osadu                  | d                                 | 7.6     |
| Obliczeniowy wiek osadu ustabilizowanego | d                                 | 27.9    |
| Stopień rozkładu osadu                   | -                                 | 0.10    |
| Sucha masa osadu ustabilizowanego        | kg/d                              | 201     |
| Jednostkowe zużycie tlenu przez osad     | gO <sub>2</sub> /g/d              | 0.05    |
| Całkowite zużycie tlenu                  | kgO <sub>2</sub> /d               | 117     |
| Współczynnik alfa                        | -                                 | 0.7     |
| Stopień wykorzystania tlenu              | -                                 | 0.20    |
| Stężenie tlenu rozpuszczonego            | gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>   | 1.0     |
| Stężenie tlenu w stanie nasycenia        | gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>   | 10      |
| Średnia ilość zużywanego powietrza       | m <sup>3</sup> /h                 | 138     |
| Mieszadła zatopione                      | -                                 | -       |
| — ilość mieszadeł w zbiorniku            | szt.                              | 1       |
| — moc mieszadła                          | kW                                | 1.5     |
| — jednostkowa moc mieszania              | W/m <sup>3</sup>                  | 17.6    |
| System napowietrzania:                   | -                                 | -       |
| — ilość dmuchaw                          | szt.                              | 1       |
| — wydajność dmuchawy                     | m <sup>3</sup> /h                 | 200     |
| — moc silnika dmuchawy                   | kW                                | 7.5     |
| — spręż dmuchawy                         | MPa                               | 0.07    |
| Intensywność napowietrzania              | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h | 10.6    |

| Parametr                                  | Jedn.             | Wartość |
|-------------------------------------------|-------------------|---------|
| Wymagana ilość dyfuzorów                  | szt.              | 50      |
| Jednostkowa wydajność dyfuzora            | m <sup>3</sup> /h | 4.0     |
| Osad ustabilizowany i zagęszczony:        | -                 |         |
| — sucha masa osadu                        | kg/d              | 201.4   |
| — stężenie osadu po zagęszczeniu          | kg/m <sup>3</sup> | 20.0    |
| — objętość osadu po zagęszczeniu          | m <sup>3</sup> /d | 10.1    |
| <b>Punkt zlewny osadu dowożonego (09)</b> | -                 |         |
| Wymiary punktu zlewnego osadu:            | -                 |         |
| — średnica                                | m                 | 1.2     |
| — głębokość całkowita                     | m                 | 1.1     |
| Osad nadmierny z OS Sieraków Śląski:      | -                 | -       |
| — sucha masa osadu                        | kg/d              | 114     |
| — stężenie osadu                          | kg/m <sup>3</sup> | 20.0    |
| — objętość osadu                          | m <sup>3</sup> /d | 5.7     |
| — orientacyjny wiek osadu                 | d                 | 25.0    |
| <b>Pompownia osadu dowożonego (10)</b>    | -                 |         |
| Pojemność czynna zbiornika pompowni       | m <sup>3</sup>    | 9.3     |
| Pompy zatapialne:                         | -                 |         |
| — ilość                                   | szt.              | 2       |
| — ilość pracujących pomp                  | szt.              | 1       |
| — wydajność                               | m <sup>3</sup> /h | 13.3    |
| Średni czas pracy pomp                    | h/d               | 0.4     |
| <b>Zbiornik magazynowania osadu (06a)</b> | -                 |         |
| Charakterystyka osadu mieszanego:         | -                 |         |
| — sucha masa osadu                        | kg/d              | 315     |
| — stężenie osadu                          | kg/m <sup>3</sup> | 20.0    |
| — objętość osadu                          | m <sup>3</sup> /d | 15.7    |
| Charakterystyka zbiornika:                | -                 | -       |
| — ilość zbiorników                        | szt.              | 1       |
| — szerokość zbiornika                     | m                 | 3.5     |

| Parametr                                       | Jedn.             | Wartość |
|------------------------------------------------|-------------------|---------|
| —długość zbiornika                             | m                 | 3.5     |
| —głębokość czynna zbiornika                    | m                 | 4.5     |
| —objętość czynna zbiornika                     | m <sup>3</sup>    | 55.1    |
| Czas zatrzymania osadu                         | ℓ                 | 3.5     |
| Mieszadła zatopione                            | -                 | -       |
| —ilość mieszadeł w zbiorniku                   | szt.              | 1       |
| —moc mieszadła                                 | kW                | 1.0     |
| —jednostkowa moc mieszania                     | W/m <sup>3</sup>  | 18.1    |
| <b>Stacja odwadniania osadu (w budynku 03)</b> | -                 | -       |
| Ilość urządzeń odwadniających                  | szt.              | 1       |
| Objętościowa wydajność urządzenia              | m <sup>3</sup> /h | 3.5     |
| Czas pracy urządzenia (5 dni w tygodniu)       | h/d               | 6.3     |
| Udział suchej masy w osadzie odwodnionym       | %                 | 20.0    |
| Sucha masa osadu odwodnionego                  | kg/d              | 315     |
| Objętość osadu odwodnionego                    | m <sup>3</sup> /d | 1.6     |
| <b>Instalacja higienizacji osadu (11)</b>      | -                 | -       |
| Dawka wapna palonego (CaO)                     | kg/Mg             | 200     |
| Zużycie wapna palonego (CaO)                   | kg/d              | 63      |
| Osad po wapnowaniu:                            | -                 | -       |
| —sucha masa osadu                              | kg/d              | 378     |
| —objętość osadu                                | m <sup>3</sup> /d | 1.6     |
| —uwodnienie osadu                              | %                 | 76.9    |
| <b>Plac składowania osadu (17)</b>             | -                 | -       |
| Powierzchnia placu                             | m <sup>2</sup>    | 460     |
| Wysokość warstwy składowania osadu             | m                 | 1.5     |
| Czas magazynowania osadu                       | ℓ                 | 421     |
| <b>Wiatra składowania osadu (18)</b>           | -                 | -       |
| Powierzchnia wiaty                             | m <sup>2</sup>    | 171     |
| Wysokość warstwy składowania osadu             | m                 | 1.5     |
| Czas magazynowania osadu                       | ℓ                 | 157     |

## **2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **2.1. Ogólne cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych**

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

- Wykonawca jest odpowiedzialny m.in.: za prawidłowe przygotowanie projektu budowlanego, projektów wykonawczych oraz za przygotowanie wszystkich dokumentów niezbędnych do końcowego uzyskania „Decyzji pozwolenia na budowę” i jej uzyskania.
- Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia konsultacji z Zamawiającym na każdym etapie, w tym również wykonania założeń projektowych i uzyskania akceptacji Zamawiającego dla tych założeń. Akceptacja upoważnia dopiero Wykonawcę do dalszej realizacji prac.
- Wykonawca jest zobowiązany do końcowego złożenia wymaganych prawem klauzul i oświadczeń do projektu.
- Do wymaganych prawem klauzul i oświadczeń Wykonawca dołączy końcowo: założenia projektowe, projekt budowlany, projekty wykonawcze, projekty powykonawcze oraz wszelkie inne opracowania wymagające formy pisemnej i graficznej w 6 egzemplarzach analogowych (papierowych) i w 4 egzemplarzach w formie cyfrowej (na nośniku CD-R).

W zakresie technologii wykonania Wykonawca jest zobowiązany m.in. do:

- Zlokalizowania wszelkich obiektów oczyszczalni wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenach wskazanych przez Zamawiającego.
- Powiązania istniejących obiektów, sieci i infrastruktury podziemnej i naziemnej oczyszczalni z obiektami i instalacjami projektowanymi w taki sposób, aby docelowo powstały układ powiązań był jednorodny, spójny i nie zakłócał pracy systemu.
- Doboru maszyn i urządzeń węzła mechanicznego zagęszczania osadu zgodnie z posiadanymi przez Zamawiającego danymi i zgodnie z wymaganiami niniejszego PFU.
- Prawidłowego zaprojektowania infrastruktury towarzyszącej, np. przebudowa układów drogowych, oświetlenia, itp. dla projektowanych obiektów.
- Takiego zaprojektowania a następnie wykonywania prac, aby możliwe było zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni na warunkach nie gorszych od maksymalnie dopuszczalnych w pozwoleniu wodnoprawnym.

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

Wykonane obiekty powinny zagwarantować:

- bezpieczeństwo konstrukcji,



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

Powinny być też poprawne w każdym aspekcie przyszłego użytkowania oraz zapewniać maksymalne bezpieczeństwo i komfort personelowi przyszłego użytkownika.

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

Tam, gdzie wymagana jest obsługa w trakcie eksploatacji obiektów, Wykonawca stosuje odpowiednie urządzenia w celu zapewnienia, że obsługa wymagać będzie minimalnych nakładów pracy fizycznej.

Do wszelkich urządzeń, zaworów, aparatury zostanie zapewniony dostęp z poziomu pomostów lub z poziomu terenu (podłogi). Nie dopuszcza się obsługi urządzeń, zasuw, zaworów, przepustnic, itp. zabudowanych w zagłębieniach terenu (np. studniach) w sposób wymagający zejścia.

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

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

O zamierzonym terminie rozpoczęcia robót Wykonawca w imieniu Zamawiającego zobowiązany jest zawiadomić właściwy organ nadzoru budowlanego, dołączając oświadczenie kierownika budowy o przyjęciu obowiązku kierowania budową wraz z dostarczonymi oświadczeniami inspektorów nadzoru stwierdzające przyjęcie obowiązku pełnienia nadzoru nad robotami w imieniu Zamawiającego i wraz z aktualnymi zaświadczeniami o wpisie na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek ochrony punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Po przejściu przez Wykonawcę terenu budowy i wykonaniu osnowy geodezyjnej, wyznaczeniu zarysów robót ziemnych poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów obiektów lub przewodów, położenia ich osi geometrycznych, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu, głębokości wykopów, przez uprawnionego geodetę, Wykonawca:

- przygotuje teren poprzez rozebranie kolidujących z robotami nawierzchni, zbędnych obiektów lub ich resztek, elementów małej architektury itp.,
- wykona niezbędne tymczasowe przejścia i drogi dojazdowe,
- usunie lub przebuduje wszelkie kolizje istniejącego uzbrojenia technicznego terenu z projektowanymi instalacjami,
- zdejmie i osobno zeskłada warstwę humusu,

a następnie przystąpi do wykonywania robót.

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

**Wymagania w zakresie technologii.** Wymagania w zakresie technologii dotyczą nowych obiektów technologicznych, maszyn, urządzeń i instalacji. Elementy te należy zaprojektować z uwzględnieniem rozwiązań mających jak najmniejsze oddziaływania zewnętrzne (hałas, emisje, itp.) przy jednoczesnym wysokim poziomie technicznym.

W sposób szczególny należy przygotować harmonogram realizacji prac projektowych i wykonawczych. Dotyczy to głównie zaplanowania sposobu eksploatacji oczyszczalni przy jednoczesnym prowadzeniu tam prac. Wszelkie czynności związane z likwidacją, wymianą i przebudową należy przeprowadzić z poszanowaniem środowiska. Przewidywana przebudowa oczyszczalni musi zapewniać zminimalizowane oddziaływania na środowisko, w tym zwłaszcza na tereny sąsiadujące z oczyszczalnią.

Przebudowa musi być przeprowadzona w zgodzie z obowiązującymi przepisami, a wybudowane instalacje muszą spełniać wszelkie wymagania formalno-prawne.

**Wymagania w zakresie konstrukcji.** Wymagania w zakresie konstrukcji dotyczyć będą zaprojektowania i wykonania dwóch technologicznych zbiorników podziemnych. Przy projektowaniu i realizacji żelbetowych konstrukcji inżynierskich Wykonawca zadba, aby obiekty te były zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami i charakteryzowały się:

- wytrzymałą konstrukcją - odpornością na działanie obciążeń, którym mogą zostać poddane w trakcie eksploatacji,
- spełniały wymogi użytkowania, zgodnego z ich przeznaczeniem,
- zapewniały maksymalne bezpieczeństwo personelowi przyszłego użytkownika.

Zakłada się, że do wykonania konstrukcji żelbetowej zostaną użyte deskowania systemowe. Zastosowany beton będzie posiadać klasę dostosowaną do rodzaju konstrukcji. Wymagana wodoszczelność betonu (rozumiana jako 10-krotna wielkość ciśnienia wody w MPa, przy której woda przenika w ilości dopuszczalnej przez beton podczas normowego badania tzw. badania przepuszczalności wody) będzie, podobnie jak beton, dostosowana do rodzaju wykonywanej konstrukcji, przy czym nie będzie mniejsza od stopnia wodoszczelności W-8.

Dla danego rodzaju konstrukcji Projektant, a następnie Wykonawca dobiorą odpowiednią klasę stali (dotyczy ona właściwości mechanicznych, tzw. „granicy plastyczności”, która określa na ile stal może ulec wygięciu, tak, aby potem wróciła do pierwotnego położenia) oraz jej gatunek (który określa np. skład chemiczny - stop, z jakiego stal została wykonana, stopień uspokojenia, czy nadaje się do spawania itp.).

Obiekt zostanie tak zaprojektowany i wykonany, że od obciążeń bezpośrednich jak i dodatkowych, zarysowania w konstrukcji nie przekroczą dopuszczalnej wartości granicznej. Wszystkie elementy konstrukcji należy sprawdzić na stan graniczny zarysowania.

Wykonawca zastosuje właściwe rozwiązanie przejść technologicznych przez ściany zbiornika, gwarantujące ich szczelność oraz łatwość doszczelnienia w czasie użytkowania obiektu.

Przy projektowaniu i wykonawstwie konstrukcji betonowej zbiorników uwzględniony zostanie wpływ czynnika termicznego spowodowany różnicą temperatur pomiędzy przegrodami obciążonymi osadem zagęszczonym a gruntem w okresie zimowym i letnim oraz ekspozycją poszczególnych elementów względem (słońca) stron świata.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu na terenie wykonywanych robót winien wynosić  $I_s = 1,02$  dla terenu przewidzianego pod nawierzchnie drogowe, a dla pozostałego terenu  $I_s = 0,92$ . Uzyskanie wskaźnika zagęszczenia gruntu powinno być potwierdzone badaniami.

Generalnie w zakresie konstrukcji zbiornika sitopiaskownika i zbiornika przed SBR-ami proponuje się zastosować technologie tradycyjne. Komory podziemne powinny być wykonane z żelbetu, a konstrukcje im towarzyszące (np. barierki, przykrycia włazów, kominki wywiewne, schody zejściowe) należy wykonać lub dobrać z materiałów odpornych na korozję – tworzyw sztucznych lub stali nierdzewnej. Nie dopuszcza się stosowania stali ocynkowanej lub aluminium.

**Wymagania w zakresie instalacji.** Wykonawca zaprojektuje i wykona instalacje niezbędne do prawidłowego funkcjonowania projektowanych obiektów, maszyn i urządzeń:

- wody technologicznej i wodociągowej (jeśli będą wymagane),
- kanalizacji technologicznej,
- wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej (jeśli będą wymagane),
- instalacji elektrycznej i oświetleniowej,
- instalacji sterujących i przekazywania sygnałów,
- instalacji grzewczych maszyn i urządzeń oraz szafek i rozdzielni zapewniające właściwe warunki pracy aparatów i urządzeń kontrolno-pomiarowych.

Zespoły grzewcze, oświetleniowe i wentylacyjne powinny być zlokalizowane w taki sposób aby umożliwić bezpieczny dostęp i obsługę. Ogrzewanie i wentylacja w obiektach, powinny zapewniać właściwe środowisko pracy (temperatura i wilgotność względna) urządzeń elektrycznych i elektronicznej aparatury sterującej.

**Wymagania w zakresie zasilania elektroenergetycznego.** Dla maszyn i urządzeń należy zapewnić zasilanie z istniejącej stacji transformatorowej oraz z istniejącego agregatu prądotwórczego.

**Wymagania w zakresie wykończenia.** Wymagana jest pełna szczelność obiektów w celu odseparowania ich wewnętrznych przestrzeni od otaczającego gruntu. Izolacje powinny zostać zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami. Wykończenia powinny być trwałe i zabezpieczone antykorozyjnie. Powierzchnie betonowe mające kontakt z osadem należy zabezpieczyć mineralną cienkowarstwową powłoką uszczelniającą.

**Wymagania w zakresie zagospodarowania terenu.** Jeśli zajdzie potrzeba wprowadzenia zmian w istniejącym układzie drogowym wewnątrz oczyszczalni musi on zapewnić funkcjonalną i łatwą komunikację z projektowanymi obiektami. W szczególności dotyczy to możliwości dojazdu do tych obiektów i manewrowania wokół nich samochodami technologicznymi.

Ponadto plac budowy na terenie oczyszczalni po zakończonych robotach należy uporządkować, a tereny nieutwardzone obsiać trawą. Grubość warstwy ziemi roślinnej rozścielanej na terenie przewidzianym do obsiewu powinna wynosić 15 cm.

**Ponadto Zamawiający wymaga, aby:**

- obliczenia i wymiarowania węzła mechanicznego zagęszczania osadu były zgodne z wytycznymi ATV,
- zbiorniki żelbetowe miały zapewnioną trwałość nie mniejszą niż 40 lat,
- sieci i instalacje w zakresie orurowania, wyposażenia i konstrukcji zapewniały użytkowanie w okresie nie krótszym niż 30 lat,
- urządzenia technologiczne zapewniały sprawne funkcjonowanie w okresie co najmniej 15 lat,
- aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka zapewniała sprawne funkcjonowanie w okresie co najmniej 10 lat.

## 2.2. Wymagania dla fazy projektowej przedsięwzięcia

Wymagania podstawowe:

- Zakres i treść projektu oraz proponowane maszyny, urządzenia, instalacje, itp. muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami.

- Zamawiający wyklucza zastosowanie rozwiązań opatentowanych lub wskazujących, iż mogą być dostarczane tylko przez jednego producenta.
- Rozwiązania wynikające z oferowanego taniego wykonania, dla których istnieje uzasadnione podejrzenie, że mogą w przyszłości powodować problemy z eksploatacją i utrzymaniem, nie będą przez Zamawiającego zaakceptowane.
- Projekt musi bazować na najnowszych rozwiązaniach technicznych.
- Projekt musi być wykonany z wykorzystaniem rozwiązań opierających się o zasady poszanowania energii i ekologii.
- Wykonawca projektu ponosi odpowiedzialność za poprawność przyjętych rozwiązań.
- Po podpisaniu kontraktu Wykonawca musi przedstawić szczegółowy harmonogram realizacji prac projektowych.
- Przed projektowaniem (na etapie tworzenia założeń projektowych) Wykonawca: zaktualizuje mapę do celów projektowych, zinwentaryzuje istniejące instalacje, maszyny, urządzenia i elementy konstrukcyjne, które mogą wpływać na zakres inwestycji, wykona własne badania geotechniczne podłoża gruntowego w zakresie niezbędnym dla opracowania dokumentacji projektowej.
- Przed rozpoczęciem projektowania Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentacji.
- Przed opracowaniem projektu budowlanego Wykonawca sporządzi i uzgodni z Zamawiającym założenia projektowe oraz obliczenia procesowe i technologiczne dla okresu letniego i zimowego z uwzględnieniem zweryfikowanych danych.
- Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia konsultacji z Zamawiającym na etapie wykonania założeń projektowych i uzyskania akceptacji Zamawiającego dla tych założeń. Akceptacja upoważnia dopiero Wykonawcę do dalszej realizacji prac projektowych.
- Wykonawca jest ponadto zobowiązany do przeprowadzenia konsultacji z Zamawiającym na pozostałych etapach realizacji projektu (projekt budowlany, pozyskiwanie uzgodnień, decyzji, postanowień, itp., projekty wykonawcze) i musi uzyskać akceptację Zamawiającego dla tych etapów.
- Zamawiający może powołać zewnętrznych konsultantów, którzy będą go wspierać na każdym etapie weryfikacji rozwiązań projektowych przedkładanych przez Wykonawcę do akceptacji Zamawiającemu.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania założeń projektowych, projektu budowlanego, projektów wykonawczych, STWiORB oraz wszelkich innych opracowań wymagających formy pisemnej i graficznej w formie papierowej i elektronicznej.
- Na etapie wykonywania projektu Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania spotkań z Zamawiającym z częstotliwością korelującą ze szczegółowym harmonogramem realizacji prac projektowych. Spotkania odbywać się będą w siedzibie Zamawiającego lub w miejscu przez niego wskazanym.
- Wykonawca jest odpowiedzialny m.in.: za prawidłowe przygotowanie projektu budowlanego, projektów wykonawczych oraz za przygotowanie wszystkich dokumentów niezbędnych do końcowego uzyskania „Decyzji pozwolenia na budowę”.

- Wykonawca jest zobowiązany do opisywania proponowanych materiałów i urządzeń poprzez podanie parametrów technicznych, gatunków materiału przy zachowaniu wymogów obowiązującej Ustawy Prawo zamówień publicznych.
- Niezależnie od wytycznych zawartych w niniejszym PFU, Wykonawca uzyska akceptację Zamawiającego dla standardów i parametrów maszyn i urządzeń zaproponowanych końcowo w projekcie.
- Rozmiary arkuszy rysunków powinny być zgodne z rozmiarami powszechnie stosowanymi. Rysunki wszystkich elementów konstrukcyjnych powinny być czytelne i kompletne. Zastosowana skala zależy będzie od rodzaju rysunku i / lub przedstawianych szczegółów. Zaleca się stosowanie następujących skal: plany oczyszczalni – 1:500, profile rurociągów – skala pozioma zgodnie z zakresem, skala pionowa 1:100, plany szczegółowe – 1:50 i / lub 1:100, szczegóły – 1:20 do 1:5.
- Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają aby niektóre opracowania Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i / lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i / lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokumentacja nie spełnia jego potrzeb i wymagań. W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania przedmiotowych elementów oczyszczalni ścieków.
- Wykonawca jest zobowiązany do końcowego złożenia wymaganych prawem klauzul i oświadczeń do projektu.
- Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację techniczną w formie analogowej (papierowej) w 6 egzemplarzach (w tym 4 składane do organu wydającego pozwolenie na budowę) oraz w 4 egzemplarzach formie cyfrowej (na nośniku CD-R lub DVD+/-R). Cyfrowa wersja dokumentacji opracowana w ramach przedmiotu zamówienia, powinna być przekazana w formacie edytowalnym przez MS Office (Word, Excel) natomiast rysunki przez program CAD (Auto-Cad, Microstation). Dodatkowo należy przekazać cyfrową wersję opracowanej dokumentacji w formacie \*.pdf.
- Wykonawca będzie reprezentował Zamawiającego i występował w jego imieniu w sprawach związanych z opracowaniem dokumentacji projektowej (wraz z uzyskaniem „Decyzji pozwolenia na budowę”) na podstawie otrzymanego od Zamawiającego upoważnienia do reprezentowania.
- Wszelkie opłaty administracyjne ponoszone w wyniku prowadzonych działań związanych z uzyskiwaniem uzgodnień, opinii i decyzji Wykonawca winien wliczyć do ceny opracowania dokumentacji projektowej.
- Wykonawca zobowiązuje się do pełnienia nieodpłatnego nadzoru autorskiego w trakcie realizacji inwestycji, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami Prawa budowlanego.

**Projekt budowlany.** Wykonawca wykona projekt budowlany, zgodny z wymaganiami polskiego Prawa Budowlanego w szczególności określonymi w art. 34 ust. 6 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1186) i w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 1935). Wykonawca przygotowuje wszystkie inne dokumenty,

opracowania i uzyska wszelkie uzgodnienia, w szczególności w zakresie:

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

Wykonawca powinien na bieżąco przedkładać Zamawiającemu do wiadomości wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania.

**Projekty wykonawcze.** Projekty wykonawcze obejmują rysunki i opisy wszystkich elementów robót. Projekty wykonawcze przedstawiały będą szczegóły usytuowania wszystkich urządzeń i elementów robót, ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację (ilościową i jakościową) urządzeń i materiałów.

Projekty powinny być wykonane przez zespół posiadający odpowiednie do zakresu prac uprawnienia, a zakres i forma musi odpowiadać przepisom prawa budowlanego, norm oraz innym obowiązującym uwarunkowaniom prawnym i zawierać co najmniej:

- W zakresie architektury:
  - plan zagospodarowania z uwzględnieniem niezbędnych danych do tyczenia wszystkich elementów robót.
- W zakresie elementów konstrukcyjnych i budowlanych:
  - ogólne szkice sytuacyjne i rysunki elementów budowlanych wraz z wymiarami dla zbiorników, konstrukcji wsporczych, urządzeń i wyposażenia,
  - obliczenia i rysunki konstrukcyjne wraz z niezbędnymi projektami montażowymi dla wszystkich konstrukcji,
  - szczegóły dotyczące zbrojenia konstrukcji żelbetowych z wykazami stali,
  - rysunki warsztatowe elementów konstrukcji stalowych wykonane według PN i zgodnie z projektem budowlanym; do rysunków należy dołączyć wykazy stali, łączników, oraz schematy montażowe konstrukcji określające usytuowane elementów, a także niezbędne usytuowanie elementów montażowych,
  - kategorię korozyjną środowiska dla konstrukcji stalowych według PN,
  - szczegółowe wymagania dotyczące sposobu zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych,
  - wymagany sposób przygotowania powierzchni według PN, umiejscowienie tego procesu, rodzaj zalecanego ścierniwa (typ, granulacja) oraz rodzaj gruntu czasowej ochrony (jeśli występuje),
  - wymagania dotyczące powłok lakierowanych: symbol farby, ilość warstw, grubość jednej warstwy, kolor, numer PN lub aprobaty technicznej, umiejscowienie procesu w cyklu montażu konstrukcji, dobór powłok z uwzględnieniem PN,
  - wymagania dotyczące powłok metalowych według PN,
  - wymagania dotyczące odporności ogniowej: klasę odporności ogniowej, rodzaj pasywnej ochrony, grubość powłok wchodzących w skład systemu,
  - ustalenia dotyczące bezpiecznej metody montażu konstrukcji,

- ustalenie klasy ekspozycji betonu związanej z oddziaływaniem środowiska według PN,
  - projektowany sposób ochrony materiałowo-strukturalnej betonu i jeżeli zachodzi taka potrzeba ochrony powierzchniowej betonu,
  - rysunki obliczenia prefabrykowanych elementów betonowych, żelbetowych i stalowych (jeśli zajdzie taka potrzeba),
  - projekt montażu dla wszystkich konstrukcji stalowych,
  - rysunki architektoniczne i budowlane, obejmujące ogólne usytuowanie i szczegóły konstrukcji betonowych, stalowych, okładzin, posadzek, powłok malarskich itp. oraz wszystkie wyszczególnione elementy osprzętu i wykończenia, zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz,
  - szczegóły dotyczące projektu izolacji przeciwwilgociowych, cieplnych i pokrycia ogniochronnego,
  - rysunki prac drogowych, obejmujące układanie krawężników, przekroje i niwelety drogi,
  - ukształtowanie terenu, szczegóły zazielenienia oraz wszystkie prace pomocnicze,
  - specyfikacje ilościowo-jakościowe wszystkich podstawowych materiałów i konstrukcji,
  - opisy, charakterystyki i specyfikacje niezbędne do jednoznacznego określenia szczegółów robót.
- W zakresie montażu urządzeń:
    - rysunki sytuacyjne, przekroje charakterystyczne, profile widoki przedstawiające szczegółowe usytuowanie urządzeń i wszystkich elementów towarzyszących, ich wzajemne rozmieszczenie w planie i wysokościowe,
    - schematy technologiczne urządzeń, prezentujące ich parametry techniczno-technologiczne, funkcje i zależności technologiczne, w tym lokalizację i parametry wszystkich mediów doprowadzanych i odprowadzanych, lokalizację i charakterystykę punktów kontroli i pomiarów procesowych dla potrzeb AKPiA,
    - szczegółowe schematy, instrukcje i rysunki montażowe prezentujące sposób montażu, mocowania i kotwienia elementów konstrukcyjnych (fundamenty, konstrukcje wsporcze, zawiesia), wykazy materiałów montażowych,
    - projekt organizacji montażu i koniecznego sprzętu montażowego,
    - opisy, charakterystyki i specyfikacje niezbędne do jednoznacznego określenia szczegółów robót.
  - W zakresie wyposażenia w sprzęt, oznakowania, środki ochrony indywidualnej i zbiorowej oraz instrukcje w zakresie BHP i ochrony przeciwpożarowej:
    - wykaz sprzętu i środków ochrony z charakterystyką ilościową i jakościową,
    - szkice rozmieszczenia sprzętu w obiekcie,
    - wykaz oznakowań i instrukcje ich lokalizacji i montażu,
    - treść wymaganych instrukcji BHP i p-poż zgodnie z wymaganiami obowiązujących szczegółowych przepisów przedmiotowych.
  - W zakresie instalacji technologicznych, sanitarnych i grzewczo-wentylacyjnych:
    - plan sytuacyjny rozmieszczenia sieci zewnętrznych ze szczegółową lokalizacją,



- rysunki sytuacyjne instalacji wewnętrznych, przekroje i widoki charakterystyczne ze szczegółową lokalizacją pozwalającą na jednoznaczne określenie ich położenia w stosunku do urządzeń i pozostałych elementów robót,
  - obliczenia niezbędne dla wymiarowania, łącznie z określeniem warunków prób powykonawczych, w tym ciśnień próbnych, wydajności, itp.,
  - profile oraz schematy aksonometryczne rurociągów i kanałów,
  - specyfikacje ilościowo-jakościowe armatury, elementów i prefabrykatów rurociągów i kanałów,
  - rysunki schematy szczegółów wyposażenia instalacji, węzłów połączeniowych, konstrukcji wsporczych i oporowych, punktów stałych,
  - rysunki i schematy lokalizacji elementów przyłączeniowych aparatury sterowniczej i kontrolno-pomiarowej,
  - rysunki, obliczenia i instrukcje postępowania w przypadku wszystkich przejść w rejonach istniejącej infrastruktury, w tym dróg, rurociągów, kanałów, kabli i połączeń do istniejących systemów rurociągów,
  - ukształtowanie terenu oraz wszystkie prace pomocnicze związane z przywróceniem terenu budowy do stanu pierwotnego,
  - opisy, charakterystyki i specyfikacje niezbędne do jednoznacznego określenia szczegółów robót.
- W zakresie instalacji elektrycznych:
    - schematy jednobiegunowe dla rozdzielni,
    - dokumentację prefabrykacyjną rozdzielni / skrzynek,
    - schematy rozwinięte sterowań (dla wszystkich odbiorów),
    - zestawienie dostarczanych materiałów montażowych,
    - dokumentację oświetlenia,
    - dokumentację instalacji odgromowej,
    - plany sytuacyjne rozmieszczenia urządzeń i tras kablowych,
    - listę kabli,
    - tabele / rysunki powiązań kablowych.
  - W zakresie AKPiA:
    - schematy technologiczno-pomiarowe (P 8 I D),
    - listę pomiarów,
    - bazę danych systemu cyfrowego,
    - schematy ideowe obwodów pomiarowych i sterowniczych,
    - dokumentację prefabrykacyjną szaf / skrzynek,
    - zestawienie dostarczanej aparatury i urządzeń,
    - zestawienie dostarczanych materiałów montażowych,
    - schemat / opis dla zabezpieczeń, blokad, układów automatycznej regulacji,
    - plany sytuacyjne rozmieszczenia urządzeń i tras kablowych,
    - listę kabli,

- tabele / rysunki powiązań kablowych.

**Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.** Wykonawca opracuje specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) 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 (tekst jednolity: Dz.U. 2013 poz. 1129).

**Standardy projektowe.** Poniżej przedstawiono ogólne wymagania dla maszyn i urządzeń, które należy zastosować w projekcie (kryteria te należy traktować jako przykładowe, a ostateczne zatwierdzenie zaprojektowanych i dobranych maszyn, urządzeń, materiałów i instalacji musi uzyskać Zamawiającego):

- Wszystkie urządzenia powinny zostać zintegrowane z systemami oczyszczalni.
- Należy zastosować materiały odporne na warunki środowiskowe oczyszczalni.
- Całość urządzeń i układów pomiarowych musi być podłączona do nadrzędnego systemu sterowania i wizualizacji, z możliwością zdalnego ręcznego i automatycznego sterowania ze stanowiska dyspozytora.
- Wszystkie prace związane z wykonywaniem otworów, przejść przez ściany, itp. mają zostać wykonane w technice nieudarowej.
- Do wykonania elementów stykających się z osadami należy użyć tworzyw sztucznych (w ziemi) lub stali nierdzewnej.
- Należy uwzględnić zabezpieczenia obiektów zagłębionych pod terenem wynikające z poziomu wód gruntowych i ich agresywności.
- Zaleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie maszyn i urządzeń technologicznych tej samej grupy pochodzących od jednego producenta.
- Wszystkie urządzenia napędzane elektrycznie muszą być dostarczone przez producenta razem z silnikami i skrzynkami przyłączeniowo-sterowniczymi, w obudowach z tworzywa izolacyjnego, w których znajdują się odpowiednie zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo.
- Należy stosować urządzenia o łatwo dostępnych częściach zamiennych.
- Materiały (urządzenia, elementy prefabrykowane, armatura, rurociągi, kształtki, złączki, itp.) użyte do zabudowy muszą spełniać odpowiednie normy oraz posiadać odpowiednie atesty.

### 2.3. Wymagania dla fazy budowlano-montażowej przedsięwzięcia

Podstawowym kryterium bezpieczeństwa ekologicznego inwestycji jest zapewnienie ciągłości odbioru i oczyszczania ścieków oraz procesów przeróbki osadów. Przewiduje się następującą metodykę prowadzenia prac:

- Przygotowanie terenu budowy wraz z pracami geodezyjnymi i geotechnicznymi.
- Wymiana pomp w pompowni głównej i montaż kraty hakowej z napędem elektrycznym. Na czas wymiany pomp i montażu kraty ścieki surowe pompowane będą z ostatniej studzienki przed pompownią główną na sito obrotowe za pomocą pompy zatapialnej tymczasowej współpracującej z rurociągiem tłocznym tymczasowym. Odpływ ze studzienki w kierunku pompowni głównej należy zamknąć np. za pomocą pakera lub korka. Zabudowie urządzeń towarzyszyć będzie doprowadzenie koniecznych mediów (energii elektrycznej) oraz AKPiA.

- Wykonanie nowego zbiornika retencji i buforowania ścieków przed reaktorami SBR wraz z wyposażeniem i przewodami technologicznymi pozwalającymi na wyłączenie z eksploatacji obecnie funkcjonującego zbiornika (obiekt 04) i przejęcie jego funkcji przez nowy zbiornik. Zbiornik będzie włączony w układ technologiczny oczyszczalni.
- Wykonanie remontu istniejącego zbiornika uśredniającego ścieki przed reaktorami SBR (obiekt 04) wraz z zabudową dwóch mieszadeł zanurzalnych i dwóch pomp zatapialnych wraz z doprowadzeniem do niego energii elektrycznej oraz AKPiA. ~~Na czas zabudowy mieszadła ścieki surowe pompowane będą z pompowni głównej bezpośrednio do SBR-ów za pomocą pompy zatapialnej tymczasowej współpracującej z rurociągiem tłocznym tymczasowym. Jednocześnie pozostałe zretencjonowane ścieki w zbiorniku uśredniającym zostaną wypompowane do reaktorów za pomocą istniejących pomp zatapialnych znajdujących się na wyposażeniu zbiornika. Po opróżnieniu zbiornika zostanie on wyczyszczony, i wyremontowany za pomocą chemii budowlanej, a następnie nastąpi zabudowa mieszadeł i pomp. Po montażu mieszadła przywrócony zostanie poprzedni sposób pracy układu.~~
- Wykonanie węzła sitopiaskownika wraz z doprowadzeniem i odprowadzeniem ścieków. Zabudowie urządzeń towarzyszyć będzie doprowadzenie koniecznych mediów (energii elektrycznej, wody płuczącej) oraz AKPiA.
- ~~• Budowa nowego zbiornika magazynowania osadu wraz z wyposażeniem: mieszadłem zanurzalnym i pompą zatapialną podającą osad nowym rurociągiem tłocznym przed pompę osadową prasy odwadniającej. Wraz z budową zbiornika zostanie wykonana „wcinka” do istniejącego rurociągu tłoczego z pompowni osadu dowożonego i ziemny węzeł zasuwowy oraz doprowadzenie rurociągu tłoczego do zbiornika magazynowania osadu. Wykonanie „wcinki” nie będzie wymagało budowy tymczasowego rurociągu tłoczego z pompowni osadu dowożonego. W tym samym etapie należy wykonać rurociąg tłoczny ze zbiornika stabilizacji tlenowej osadu, do którego w kolejnym etapie podpięta zostanie pompa zatapialna osadu ustabilizowanego. Zabudowie urządzeń towarzyszyć będzie doprowadzenie koniecznych mediów (energii elektrycznej) oraz AKPiA.~~
- ~~• Wykonanie tymczasowych rurociągów tłocznych osadu nadmiernego z obu reaktorów SBR i skierowanie ich do zbiornika magazynowania osadu. Zabieg ten pozwoli na wyłączenie z eksploatacji istniejącego zbiornika osadu.~~
- ~~• Przebudowa zbiornika osadu na zbiornik stabilizacji tlenowej osadu wraz z jego wyposażeniem w system napowietrzający, mieszadło i pompę zatapialną, która zostanie podłączona do wykonanego wcześniej rurociągu tłoczego do zbiornika magazynowania osadu. W istniejącym zbiorniku należy zaślepić przewód doprowadzający obecnie osad na prasę oraz przewód przelewowy. Dla potrzeb systemu napowietrzania należy wykonać nowe płaskie dno likwidując prawie całkowicie obecnie wykształcony lej osadowy. Równolegle (lub wyprzedzająco) do tych prac, obok zbiornika, należy wykonać płytę fundamentową i zadaszenie z lekkiej konstrukcji (np. poliwęglanowe) dla potrzeb dwóch nowych dmuchaw zasilających system napowietrzania w zbiorniku stabilizacji. Po wykonaniu opisanych powyżej prac należy przywrócić tłoczny dopływ osadu nadmiernego z SBR-ów do zbiornika stabilizacji tlenowej. Zabudowie urządzeń towarzyszyć będzie doprowadzenie koniecznych mediów (energii elektrycznej) oraz AKPiA.~~
- Postępująca po sobie wymiana dwóch istniejących dmuchaw doprowadzających sprężone powietrze do SBR-ów na trzy nowe dmuchawy wraz z wymaganymi przeróbkami w układzie rurociągów sprężonego powietrza. Zabudowie dmuchaw towarzyszyć będzie doprowadzenie energii elektrycznej, powietrza zewnętrznego poprzez czerpnię oraz AKPiA.

- Wykonanie bocznych ścian dla wiaty osadowej, zabezpieczających osad przed powtórny nawodnieniem przy opadach atmosferycznych.
- Po wykonaniu opisanych powyżej prac należy wdrożyć nowy algorytm sterowania pracą SBR-ów, **który zostanie opracowany według odrębnego opracowania** oraz dokonać prób, rozruchu, szkolenia i oddanie instalacji w użytkowanie Zamawiającemu.

## 2.4. Szczegółowe wymagania dla maszyn i urządzeń technologicznych

**UWAGA: Wszystkie maszyny, urządzenia, instalacje i materiały przewidziane przez wybranego Wykonawcę do zastosowania na oczyszczalni ścieków w Ciasnej muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.**

**Sitopiaskownik.** Należy zastosować węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków wykonany zgodnie z DIN EN ISO 9001 i 14001 składający się ze zintegrowanych we wspólnym zbiorniku urządzeń opisanych poniżej.

~~Sito bębnowe i prasa skratek. Należy zastosować sito wykonane w formie kosza obrotowego czyszczonego hydraulicznie. Sito zapewni stałą wydajność urządzenia niezależnie od czasu eksploatacji. Sito zintegrowane będzie z transporterem i prasą do odwadniania skratek, co pozwoli na połączenie w jednym urządzeniu funkcji oddzielania, transportu i odwadniania zatrzymanych skratek. Prześwit sita powinien wynosić 4 mm. Rodzaj transportera skratek – ślimakowo-wałowy.~~

~~Urządzenie powinno być wyposażone w układ rozdrabniający części włókniste na dopływie do strefy bębnowej sita, a zbiornik sita powinien posiadać zintegrowany przelew awaryjny.~~

~~Z sitem współpracować będzie zintegrowany system odwadniania skratek (minimum 35% s.m.). Sito wyposażone będzie w układ automatycznego przemywania strefy prasy skratek, co zapobiegać będzie zalepianiu się prasy zagęszczonymi skratkami i zapewni ciągłą drożność tego elementu urządzenia. Dodatkowo należy zastosować układ płuczący skratki zainstalowany w koszu sita i w przekroju transportera ślimakowego, który wypłukiwać i rozpuszczać będzie części organiczne. Układy automatycznego przemywania będą posiadać następujące parametry:~~

- ~~— zapotrzebowanie chwilowe wody płuczącej: nie więcej niż 100 l/min.,~~
- ~~— zapotrzebowanie średnie wody płuczącej: nie więcej niż 6 m<sup>3</sup>/h,~~
- ~~— wymagane ciśnienie wody płuczącej: 5-7 bar,~~
- ~~— jakość wody płuczącej: pozbawiona zanieczyszczeń > 0,2 mm.~~

~~Proces automatycznego przepłukiwania skratek w ustalonych interwałach czasowych kontrolowany będzie przez panel sterujący. Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami i skratkami wraz z transporterem skratek wykonane będą ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej wytrawiane w całości poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).~~

~~Piaskownik poziomo-wirowy z separatorem piasku. Zdolność separacji piasku w urządzeniu zapewniona będzie za pomocą strefy napowietrzanej i nienapowietrzanej wraz z odbiorem sklarowanych ścieków przelewem umieszczonym na całej szerokości urządzenia. Urządzenie wyposażone będzie w zintegrowany kanał obejściowy i w pomost dostępowy z drabinką. Zatrzymane w piaskowniku części mineralne będą transportowane za pomocą transportera ślimakowego poziomego do zintegrowanej płuczki piasku. Rodzaj transportera piasku – poziomy ślimakowo-wałowy. Gwarantowana efektywność usuwania piasku: nie mniej niż 95% dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm i przepływu nominalnego. Piaskownik będzie napowietrzany i wyposażony w tłuszczownik.~~

Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami i piaskiem wraz z transporterem piasku wykonane zostaną ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej wytrawiane w całości poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).

~~Zintegrowana płuczka piasku. Instalacja służyć będzie do wypłukiwania części organicznych zawartych w zanieczyszczonym piasku. Po doprowadzeniu piasku do zbiornika nastąpić będzie wypłukiwanie z piasku zanieczyszczeń organicznych. W strefie płukania piasku nastąpić będzie rozdział części organicznych i mineralnych na zasadzie różnicy gęstości. Odseparowany piasek odprowadzany będzie za pomocą transportera ślimakowego. Odprowadzany transporterem piasek będzie jednocześnie odwadniany grawitacyjnie. Wymagane parametry płuczki są następujące:~~

- ~~• rodzaj transportera piasku: ślimakowo-wałowy,~~
- ~~• obciążenie piaskiem: maksymalnie 100 kg/h,~~
- ~~• redukcja części organicznych:  $\leq 3\%$  straty przy prażeniu,~~
- ~~• efektywność separacji: nie mniej niż 95 % dla uziarnienia  $\geq 0,2$  mm,~~
- ~~• zapotrzebowanie na wodę: nie więcej niż 1 m<sup>3</sup>/h (2—4 bar).~~

Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami i piaskiem wraz z transporterem piasku wykonane będą ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej wytrawiane w całości poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).

~~Odwodnione skratki i piasek gromadzone będą w typowych pojemnikach (kontenerach) o objętości  $V = 1,1$  m<sup>3</sup>. Zakłada się wykorzystanie pojemników wykonanych z tworzywa sztucznego o wytrzymałości wystarczającej na zgromadzenie w nich przedmiotowych odpadów (około 1,5 Mg/kontener). Założono konieczność eksploatacji 4 kontenerów, po dwa dla skratek i piasku. Zsypy odwodnionych skratek i piasku z sitopiaskownika do kontenerów należy wyposażać w teleskopowe rękawy zrzutowe. Obok kontenerów ulokowany będzie pojemnik na wapno (do przesypywania odwodnionych skratek).~~

**Krata hakowa.** Należy zastosować kratę hakową pionową. Wykonanie materiałowe – stal nierdzewna 1.4307 lub równoważna.

**Dmuchawy powietrza.** Zaleca się zastosowanie dmuchaw śrubowych, promieniowych lub rootsa. ~~Dmuchawy pracować będą w automatyce regulacyjnej. Wszystkie dmuchawy muszą współdziałać z układem sterowania ilością powietrza wydawanego, w skład którego wchodzi sonda tlenowa oraz Redox, przepustnice powietrzne i fałownik (jeżeli dany typ dmuchawy wymaga go do regulacji). Dmuchawy muszą posiadać układ sterowniczy z rejestracją poboru mocy i czasu pracy dmuchawy.~~

~~Dmuchawy śrubowe. Agregat dmuchawy śrubowej powinien być wyposażony w:~~

- ~~• stopień sprężający zbudowany w oparciu o wirniki bez dodatkowej powłoki,~~
- ~~• sprzężenie wału napędowego silnika z wałem dmuchawy poprzez przekładnię zębatą, pracującą w kąpeli olejowej,~~
- ~~• silnik elektryczny klasy minimum IE3,~~
- ~~• przetwornicę częstotliwości,~~
- ~~• tłumik wylotowy absorpcyjny,~~
- ~~• filtr powietrza z absorpcyjnym tłumikiem hałasu na ssaniu,~~
- ~~• przylącze elastyczne na tłoczeniu i ssaniu,~~
- ~~• zawór bezpieczeństwa i zwrotny,~~
- ~~• przewody spustowe oleju zakończone zaworami,~~

- ~~synchronizację pracy rotorów za pomocą kół zębatych,~~
- ~~zintegrowaną szafkę elektryczną z komputerem oraz przetwornicą częstotliwości,~~
- ~~gniazdo karty SD do zapisu danych i aktualizacji, czytnik RFID, serwer sieciowy, wizualizację wartości aktywowanych wejść analogowych i cyfrowych; zgłoszenia ostrzegawcze i alarmowe; graficznie przedstawiony przebieg ciśnienia, temperatury,~~
- ~~sterownik powinien mieć możliwość komunikacji po wybranym protokole ModBUS RTU, ModBUS TCP, Profibus DP.~~

~~Na dmuchawę z przetwornicą częstotliwości musi być wydana deklaracja CE maszyny ukończonej przez producenta dmuchawy. Dmuchawa nie może być wyposażona w dodatkowe chłodnice, pompy próżniowe i pompy oleju które powodują dodatkowy pobór energii elektrycznej. W dmuchawie muszą być zamontowane dławiki sieciowe oraz filtry w przetwornicy częstotliwości.~~

~~Obudowa wyciszająca powinna ograniczyć hałas do poziomu mierzonego zgodnie z DIN-EN ISO 2151.~~

~~Ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz~~

~~Dmuchawy promieniowe. Dmuchawy promieniowe, odśrodkowe będą wyposażone we własny układ chłodzenia i dostarczane jako kompletne urządzenia służące do wytwarzania określonej objętości powietrza w jednostce czasu o określonym sprężu. Agregat dmuchawy walcowej powinien być wyposażony w:~~

- ~~obudowę filtra wlotowego,~~
- ~~tłumik wlotowy,~~
- ~~separator zanieczyszczeń,~~
- ~~zawór bezpieczeństwa / wydmuchowy z tłumikiem,~~
- ~~tłumik powietrza chłodzącego,~~
- ~~kompensator,~~
- ~~tłumik wylotowy,~~
- ~~dyfuzor stożkowy,~~
- ~~umieszczone w obudowach dźwiękochłonnych redukujących hałas do wymaganego w projekcie poziomu,~~
- ~~zawór zwrotny,~~
- ~~zawór / system rozruchowy,~~
- ~~oprzyrządowanie dmuchaw musi być zlokalizowane na zewnątrz obudowy,~~
- ~~dmuchawy muszą mieć stabilną charakterystykę pracy,~~
- ~~dmuchawy przepływowe z płynną regulacją przepływu powietrza (45-100%),~~
- ~~wskaźnik energetyczny systemu dmuchaw: maksymalnie 0,025 kWh/Nm<sup>3</sup>,~~
- ~~poziom hałasu obudowa / bez obudowy: maksymalnie 70 / 90 (± 3 dB(A)).~~
- ~~napęd urządzenia musi stanowić silnik elektryczny na prąd trójfazowy do pracy ciągłej, o klasie izolacji minimum F; i stopniu ochrony min. IP 54.~~

**Pompy zatapialne.** Zastosowane pompy muszą odpowiadać wymaganiom technicznym dla pomp odśrodkowych klasy I, według PN-ISO-9905. Pod pojęciem pompy rozumie się

kompletny sprawnie funkcjonujący układ składający się z agregatu pompowego zespolonego z silnikiem elektrycznym wraz z kompletem przewodnic rurowych, zamocowań i z kolanem sprzęgającym ze stopką. ~~Podstawowe wymagania dla pomp są następujące:~~

- ~~• pompa napędzana klatkowym silnikiem trójfazowym, w klasie izolacji H, sprawność klasy Premium IE3 zgodnie z IEC60034-2-1,~~
  - ~~• w przypadkach określonych w dokumentacji, zasilanie poprzez przemienniki częstotliwości, z charakterystyką pomp umożliwiającą regulację wydajności w szerokim zakresie (minimum 50%),~~
  - ~~• pompy muszą być przystosowane do przetłaczania ścieków z zawartością ciał stałych oraz osadów ściekowych,~~
  - ~~• wirniki pomp w miarę możliwości (kanałowe) wyposażone w regulowane płyty dolne, przywracające pierwotną sprawność hydrauliczną,~~
  - ~~• obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin,~~
  - ~~• komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho,~~
  - ~~• komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska; w komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy,~~
  - ~~• pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węglik krzemu / węglik krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węglik krzemu / grafit) od strony silnika; uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury,~~
  - ~~• silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:~~
    - ~~— Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.~~
    - ~~— Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika.~~
- ~~Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.~~
- ~~• wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316),~~
  - ~~• pompy muszą być demontowalne, natomiast kolana ze stopką i przewodnice (min.~~



- ~~stal nierdzewna) muszą być zamontowane na stałe w zbiorniku i posiadać amortyzator,~~
- ~~• górna część prowadnic musi sięgać do wysokości umożliwiającej bezpieczną manipulację obsługą,~~
- ~~• pompy będą wciągane / opuszczane za pomocą wciągarki elektrycznej,~~
- ~~• pompy muszą posiadać uchwyt sprzęgający pozwalający na przyłączenie odłączalnej pompy z trwale zamocowanym do dna kolaniem ze stopką,~~
- ~~• pompy i ich silniki muszą zostać wyważone dynamicznie,~~
- ~~• kabel elektryczny zasilający silnik pompy musi być w wykonaniu wodoszczelnym i o takiej długości, aby umożliwił podłączenie silnika pompy do skrzynki zasilającej elektrycznej,~~
- ~~• w pompie musi być zamontowany fabrycznie czujnik zawilgocenia komory silnika i zabezpieczenie termiczne chroniące przed przegrzaniem uzwojeń,~~
- ~~• komora silnika musi być zalana olejem; pompa w standardzie musi być przystosowana do pracy na sucho,~~
- ~~• wszystkie elementy składowe układów pompowych (agregat pompowy, silnik, prowadnice rurowe, zamocowania, kolano ze stopką, itp.) muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i tam gdzie jest to wymagane na zewnątrz zabezpieczone powłoką lakierniczą epoksydową,~~
- ~~• pompy muszą mieć stabilną charakterystykę pracy.~~

**Mieszadła zanurzalne.** Zastosowane mieszadła będą mieszadłami zatapialnymi o osi poziomej. Mieszadła powinny być przystosowane do pracy w całkowitym zanurzeniu w ściekach lub osadach ściekowych. Pod pojęciem mieszadła zatapialnego rozumie się kompletny sprawnie funkcjonujący układ składający się ze śmigła i silnika wraz z kompletem prowadnic i zamocowań oraz żurawikiem z napędem elektrycznym służącym do montażu / demontażu mieszadła. ~~Podstawowe wymagania dla mieszadeł zanurzalnych są następujące:~~

- ~~• sterowany bez czujników silnik z magnesami trwałymi odpowiadający klasie IE3 z dużym zapasem przeciążalności, trójfazowy, 50Hz, 10-cio biegunowy; klasa zabezpieczenia IP68, stojan w klasie izolacji F,~~
- ~~• w przypadkach określonych w dokumentacji, zasilanie poprzez przemiennik częstotliwości,~~
- ~~• łożyska bezobsługowe o żywotności minimum 100.000 godzin pracy,~~
- ~~• prowadnice (minimum stal nierdzewna) muszą posiadać ogranicznik dolny zabezpieczający śmigło przed uszkodzeniem (uderzeniem o dno) oraz amortyzator,~~
- ~~• górna część prowadnic musi sięgać do wysokości umożliwiającej bezpieczną manipulację obsługą,~~
- ~~• kabel elektryczny zasilający mieszadło musi być w wykonaniu wodoszczelnym i o takiej długości, aby umożliwił podłączenie mieszadła do skrzynki zasilającej elektrycznej,~~
- ~~• w mieszadle musi być zamontowany fabrycznie czujnik zawilgocenia komory silnika oraz komory zaciskowej, zabezpieczenie termiczne chroniące przed przegrzaniem uzwojeń,~~
- ~~• mieszadła muszą być wyposażone w łańcuch ze stali nierdzewnej (lub~~

~~kwasoodpornej, jeśli warunki tego wymagają) do jego wyciągania / opuszczania wraz z zaczepem,~~

- ~~• mieszadła muszą zostać wyważone dynamicznie,~~
- ~~• wszystkie elementy składowe mieszadeł (śmigło, motoreduktor, prowadnice, zamocowania, żurawik, itp.) muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i tam gdzie jest to wymagane na zewnątrz zabezpieczone powłoką lakierniczą,~~
- ~~• mieszadła muszą mieć stabilną charakterystykę pracy,~~
- ~~• o ile to możliwe, mieszadła powinny cechować się możliwością zamiany miejscami pracy na dowolnej konstrukcji w dowolnej komorze procesowej oraz budową modułową z możliwością konfiguracji parametrów typu: średnica śmigła, prędkość obrotowa, moc silnika,~~
- ~~• śmigło monolityczne, dwuramienne lub trzymramienne, z możliwością łatwego montażu na wale mieszadła, wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Ramiona profilowane o zmiennym kącie natarcia,~~
- ~~• każde mieszadło wyposażone w indywidualną konstrukcję nośną wykonaną ze stali nierdzewnej oraz własnymi urządzeniami do transportu pionowego i poziomego (indywidualny żurawik dla każdego mieszadła),~~
- ~~• przy zamawianiu należy zwrócić uwagę na mieszane medium. Wymagany jest jeden producent urządzeń (ujednolicenie serwisu i zamienność urządzeń).~~

**System napowietrzania.** ~~Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą dyfuzorów. Pod pojęciem układu napowietrzającego rozumie się system pionowych, szczelnych rurociągów powietrznych montowanych do pionowych ścian zbiorników oraz poziomych rurociągów przytwierdzanych do dna zbiorników, do których montowane są dyfuzory. Należy podkreślić, że układ napowietrzający stanowi integralną całość z zewnętrznymi rurociągami doprowadzającymi sprężone powietrze, przepustnicami, dmuchawami i układami zasilające sterującymi do dmuchaw. Podstawowe wymagania dla układów napowietrzających są następujące:~~

- ~~• pionowe rurociągi powietrzne (tzw. gałęzie) muszą być zaopatrzone w zawory odcinające montowane ponad zwierciadłem ścieków,~~
- ~~• układ napowietrzający powinien mieć zapewnioną możliwość odwodnienia,~~
- ~~• układ rusztów musi być podzielony na sekcje odcinane za pomocą indywidualnych zaworów z możliwością regulacji ich położenia.~~

~~Należy zastosować dyfuzory drobnopęcherzykowe:~~

- ~~• wydajność jednostkowa dysku  $q = 1,0 - 3,5 \text{ Nm}^3/\text{szt/h}$ ,~~
- ~~• systemy odwadniania i zamocowań,~~
- ~~• dyfuzory łatwo wymienne i zabezpieczone przed wyporem,~~
- ~~• elementy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej,~~
- ~~• dopuszczalna strata ciśnienia  $300 \text{ mm H}_2\text{O}$ ,~~
- ~~• wymagane minimalne parametry systemu napowietrzania w zakresie wydajności jednostkowej przepływu powietrza  $q = 1,5 - 10 \text{ Nm}^3/\text{m}^2\text{h}$  wynoszą:~~
  - ~~— współczynnik napowietrzania  $k_L a = 5 - 14 \text{ h}^{-1}$ ,~~

~~współczynnik sprawności OC% (OA) = 35 – 22 %;~~

~~ekonomia natleniania w warunkach standardowych, dla standardowych warunków (H=5,0 m): 3,5 – 5,0 kgO<sub>2</sub>/kWh;~~

~~minimalny gradient prędkości mieszania 90 s<sup>-1</sup>;~~

**Zasuwy nożowe.** Należy zastosować zasuwy o następujących cechach:

- zasuwy nożowe należy przyjąć jako obustronnie szczelne do montażu między kołnierzami, z nożem ze stali nierdzewnej minimum 0H18N9, korpus z żeliwa krytego farbą epoksydową, uszczelnienie NBR, śruby ze stali nierdzewnej, minimum PN6,
- zasuwy z pełnym przelotem, konstrukcja umożliwiającą montaż niezależny od kierunku przepływu medium i zapewniającą szczelność zasuwy w obu kierunkach,
- uszczelnienie poprzeczne zasuwy umożliwiające doszczelnienie podczas pracy zasuwy (bez potrzeby demontażu zasuwy),
- uszczelnienie obwodowe dolne wykonane w sposób eliminujący strefy martwe (zaleganie osadu),
- dolna część płyty noża ukształtowana w sposób umożliwiający wypłukiwanie osadów pod koniec zamykania zasuwy,
- nóż, trzpień, nakrętki oraz śruby wykonane ze stali kwasoodpornej,
- korpus wykonany ze stali nierdzewnej lub żeliwa sferoidalnego,
- połączenia kołnierzowe,
- wszystkie zasuwy nożowe muszą być jednego producenta.

**Zasuwy z miękkim uszczelnieniem.** Należy zastosować zasuwy o następujących cechach:

- pełny przelot zasuwy (bez przewężzeń) na wysokości klina,
- wykonanie z żeliwa sferoidalnego,
- pokrycie zewnętrzne i wewnętrzne zasuwy, żywica epoksydowa, grubość powłoki minimum 250 mikrometrów,
- śruby łączące korpus z pokrywą wykonane ze stali nierdzewnej,
- trzpień ze stali nierdzewnej,
- uszczelnienie trzpienia gwarantujące szczelność i bezobsługową pracę,
- klin z żeliwa sferoidalnego,
- wszystkie zasuwy muszą być jednego producenta,
- wymagany jest jeden producent urządzeń (ujednolicenie serwisu i zamienność urządzeń).

**Zastawki kanałowe.** Należy zastosować zastawki rurowe o następujących cechach:

- dwustronnie szczelna,
- pełnoprzelotowa,
- montowana na ścianie studni lub na króćcu,
- posiadająca niski moment obrotowy,
- o lekkiej konstrukcji.

## WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**2.5. Warunki wykonania i odbioru robót: wymagania ogólne (WWiORB-00)****2.5.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB****2.5.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-00) dotyczą ogólnych warunków prowadzenia robót, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

**2.5.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

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

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

| <b>Kod WWiORB</b> | <b>Nazwa WWiORB</b>                                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------|
| WWiORB – 01       | Wytyczenie obiektów, tras i punktów wysokościowych                     |
| WWiORB – 02       | Roboty rozbiórkowe                                                     |
| WWiORB – 03       | Roboty ziemne i przygotowawcze                                         |
| WWiORB – 04       | Roboty betonowe i żelbetowe                                            |
| WWiORB – 05       | Naprawy i zabezpieczenia betonu                                        |
| WWiORB – 06       | Montaż konstrukcji żelbetowych                                         |
| WWiORB – 07       | Montaż konstrukcji stalowych                                           |
| WWiORB – 08       | Montaż urządzeń technologicznych, wyposażenie technologiczne i rozruch |
| WWiORB – 09       | Wykonanie instalacji sanitarnych                                       |
| WWiORB – 10       | Wykonanie przewodów zewnętrznych                                       |
| WWiORB – 11       | Wykonanie instalacji elektroenergetycznych i AKPiA                     |
| WWiORB – 12       | Roboty drogowe                                                         |
| WWiORB – 13       | Roboty wykończeniowe, ogrodzenie, zieleń                               |

**2.5.1.3. Przedmiot i zakres robót objętych WWiORB**

Zakres robót został opisany w „Części opisowej” niniejszego PFU (punkt I.). Zakres prac do wykonania w szczególności obejmuje:

- pozyskanie i weryfikację wszystkich danych niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przebudowy oczyszczalni,
- ubezpieczenie budowy i projektowania,
- sporządzenie harmonogramu całości robót, którego wydzieloną częścią będzie szczegółowy harmonogram realizacji prac projektowych,
- sporządzenie dokumentacji przedprojektowej, która po akceptacji Zamawiającego stanowić będzie podstawę do sporządzenia projektu budowlanego i projektów wykonawczych,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i map do celów projektowych,

- uzyskanie wyrysów i wypisów z rejestru gruntów,
- wykonanie inwentaryzacji istniejących obiektów oczyszczalni w zakresie potrzebnym dla sporządzenia projektu budowlanego oraz projektów wykonawczych,
- sporządzenie projektu budowlanego (w oparciu o PFU, dokumentację przedprojektową i uwagi Zamawiającego, jeśli takie zgłosi) i uzyskanie dla niego wynikających z przepisów: opinii, zgód, uzgodnień, decyzji i pozwoleń wraz z uzyskaniem „Decyzji pozwolenia na budowę”,
- sporządzenie projektów wykonawczych,
- zapewnienie nadzoru autorskiego w całym okresie realizacji robót,
- sporządzenie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- sporządzenie programu zapewnienia jakości,
- zorganizowanie, utrzymanie oraz likwidację zaplecza Wykonawcy,
- realizację dostaw urządzeń, łącznie z transportem na teren budowy,
- wykonanie robót budowlano-montażowych na podstawie powyższych projektów,
- uiszczenie opłat za uzgodnienia i nadzory,
- prowadzenie pełnej obsługi geodezyjnej w czasie trwania robót, w tym sporządzenie operatów, wykonanie inwentaryzacji powykonawczej, sporządzenie dokumentacji geodezyjno-kartograficznej i przekazanie jej do właściwego ośrodka,
- wywóz, zagospodarowanie lub utylizację odpadów powstałych w związku z prowadzonymi robotami, w tym rozbiórkowymi,
- zorganizowanie i przeprowadzenie prób, badań i odbiorów,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- sporządzenie instrukcji rozruchu, BHP, obsługi i konserwacji urządzeń,
- zorganizowanie i przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego,
- zorganizowanie i przeprowadzenie rozruchu urządzeń,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu budowy,
- przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem obiektów do użytkowania, uzyskanie pozwolenia na użytkowanie i przekazanie przebudowanej oczyszczalni Zamawiającemu,
- świadczenie usług gwarancyjnych,
- zapewnienie, w okresie gwarancji i rękojmi pełnego i nieodpłatnego serwisu.

Zamawiający wymaga, że jeśli konieczne będzie przeprowadzenie działań niewymienionych w programie funkcjonalno-użytkowym, a koniecznych dla prawidłowego przeprowadzenia robót projektowych lub inwestycyjnych, to Wykonawca musi je uznać za włączone do zakresu kontraktu.

#### **2.5.1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

Wszelkie prace towarzyszące oraz tymczasowe niezbędne dla wykonania inwestycji Wykonawca przyjmuje, że są objęte zakresem kontraktu. Prace te będą określone przez Wykonawcę na etapie prac projektowych.

Wykonawca we własnym zakresie zapewni zaplecze budowy i pomieszczenia magazynowe dla potrzeb realizacji inwestycji.

Inwestycja realizowana przez Wykonawcę będzie uwzględniać wszystkie koszty związane z przygotowaniem terenu budowy, a także ochroną i użytkowaniem zaplecza budowy, pomieszczeń magazynowych i terenu budowy.

#### **2.5.1.5. Określenia podstawowe**

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

**Armatura.** Różnego rodzaju zasuwy i zawory zaporowe, których zadaniem jest sterowanie przepływem osadów odwodnionych.

**Dziennik budowy.** Dokument urzędowy przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 963).

**Infrastruktura techniczna.** Zespół urządzeń i instalacji zapewniający prawidłowe funkcjonowanie całości lub części założonych procesów technicznych.

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

**Książka obmiaru.** Rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru faktycznie wykonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Zamawiającego.

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

**Laboratorium.** Laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

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

**Materiały.** Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z DT i WWiORB.

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

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

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

**Plan BIOZ.** Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 sierpnia 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).

**Polecenie Zamawiającego.** Wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego lub innych osób / podmiotów działających w imieniu i na rzecz Zamawiającego, w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

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

**Prawo budowlane.** Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku wraz z późniejszymi zmianami i towarzyszącymi rozporządzeniami, regulująca działalność obejmującą projektowanie, budowę, utrzymanie i rozbiorke obiektów budowlanych oraz określająca zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.

**Projektant.** Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji technicznej.

**Projekt budowlany.** Dokument formalno-prawny, konieczny do uzyskania pozwolenia na budowę, którego zakres i forma jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 1935).

**Próby.** Próby, badania i sprawdzenia wymienione w WWiORB.

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

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

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

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

**Zamawiający.** Inwestor / Inspektor Nadzoru Budowlanego, który jest reprezentowany przez wybrane przez siebie osoby.

#### **2.5.1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca opracuje projekt budowlany planowanego zamierzenia inwestycyjnego w sposób odpowiadający wymaganiom określonym w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 1935) i uzyska dla niego wymagane przepisami uzgodnienia, zgody i pozwolenia.

Przed złożeniem wniosku o wydanie pozwolenia na budowę Wykonawca uzyska akceptację Zamawiającego dla rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym.

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

Dokumentacja projektowa powinna odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 1935).

Wykonawca jest zobowiązany Ustawą Prawo budowlane oraz postanowieniami kontraktu



do wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

- 1) spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
  - a) bezpieczeństwa konstrukcji,
  - b) bezpieczeństwa pożarowego,
  - c) bezpieczeństwa użytkowania,
  - d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
  - e) ochrony przed hałasem i drganiami,
  - f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród,
- 2) warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu,
- 3) możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego,
- 4) warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 5) ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej,
- 6) ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską,
- 7) odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej,
- 8) poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do dróg,
- 9) warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

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

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

#### **2.5.1.7. Dokumentacja budowy**

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

Każdy dokument Wykonawcy będzie, po uznaniu go za nadający się do użytku, przedłożony Zamawiającemu do weryfikacji i zatwierdzenia.

Na dokumenty Wykonawcy składają się między innymi:

- projekt budowlany,
- informacja BIOZ,
- projekty wykonawcze,
- STWiORB,

- program zapewnienia jakości,
- wszelkie dodatkowe projekty, których konieczność wykonania wyniknie w trakcie wykonywania prac projektowych lub w trakcie robót (np. projekt zabezpieczenia czy przebudowy istniejącego uzbrojenia),
- dokumenty niezbędne do uzyskania „Decyzji pozwolenia na budowę” w imieniu Zamawiającego (wraz z tą decyzją),
- raporty zawierające wyniki testów,
- dokumentacja odbiorowa,
- dokumentacja powykonawcza (łącznie z inwentaryzacją geodezyjną i pisemnymi oświadczeniami potwierdzającymi dotrzymanie wcześniejszych warunków i uzgodnień),
- instrukcje rozruchu,
- instrukcje obsługi i konserwacji,
- materiały szkoleniowe.

Dokumenty Budowy. Dziennik Budowy oznacza dokument, który Wykonawca na podstawie upoważnienia Zamawiającego winien uzyskać w imieniu Zamawiającego przy rozpoczęciu robót budowlanych. Dziennik Budowy będzie prowadzony przez Wykonawcę na terenie budowy oraz używany zgodnie z wymaganiami Art. 45 polskiego Prawa Budowlanego.

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

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

- polecenie rozpoczęcia robót,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- ewentualne umowy cywilno-prawne,
- świadectwa odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

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

#### **2.5.1.8. Informacje o prowadzeniu budowy**

Wymagania w zakresie prowadzenia robót. Roboty wykonywane będą według szczegółowego harmonogramu, który opracuje Wykonawca. Harmonogram będzie

uwzględniał podział robót na uzasadnione technicznie, technologicznie, lokalizacyjnie i czasowo etapy uwzględniające konieczność równoległej eksploatacji istniejącej oczyszczalni.

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

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z DP lub PFU i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót (np. ochronę znaków geodezyjnych, ochronę miejsc budowy w trakcie jej trwania) i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wystawienia protokołu odbioru.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w stanie zadowalającym do czasu wystawienia protokołu odbioru.

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

Tablice informacyjne budowy. Wykonawca, zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 25 kwietnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2018 poz. 963) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej.

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

Wykonawca zapewni właściwe zabezpieczenie istniejących budynków lub obiektów. W przypadku wystąpienia uszkodzenia Wykonawca będzie zobowiązany do natychmiastowego powiadomienia o uszkodzeniu Zamawiającego. Uszkodzenia będą usuwane na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ewentualne szkody powstałe z winy Wykonawcy w związku z prowadzonymi robotami.

Wykonawca zabezpieczy i oznakuje strefy prowadzonych robót zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ochrona środowiska w trakcie trwania robót. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy, a w szczególności zawartych w:

- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 1614),

- Ustawie z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 701),
- Ustawie z dnia 20 lipca 2017 roku prawo wodne (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 2268).

Ponadto Wykonawca będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Materiały szkodliwe dla otoczenia. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca jest zobowiązany zapewnić bezpieczeństwo na terenie budowy i na zewnątrz terenu budowy poprzez utrzymywanie bezpiecznych warunków pracy. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia bezpieczeństwa na terenie budowy w okresie realizacji kontraktu aż do momentu wystawienia protokołu odbioru.

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

Ponadto, z uwagi na fakt, że inwestycja będzie realizowana na czynnym obiekcie stacji odwadniania osadów, Wykonawca zobowiązany jest do odpowiedniego zorganizowania i zabezpieczenia terenu budowy (w szczególności zapewniając stały dostęp i dojazd do „pracujących” obiektów) , tak by nie zakłócić ciągłości pracy stacji odwadniania osadów.

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

Przy pracach budowlanych należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót montażowych na terenie prowadzonych prac budowlanych:

- właściwy rozładunek ciężkich materiałów,
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów i urządzeń z miejsca składowania do miejsca montażu,
- zagrożenia przy robotach budowlanych prowadzonych przy montażu ciężkich elementów stalowych.

Kierownik budowy zgodnie z art. 21a, ust. 1 i 2 ustawy Prawo Budowlane, jest obowiązany przed rozpoczęciem robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Przed przystąpieniem do rozruchu sporządzić instrukcje bhp i instrukcje stanowiskowe, o których mowa w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).

Ochrona przeciwpożarowa. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

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

Wykonawca winien wyposażać biura i zaplecze warsztatowe w odpowiednią ilość toalet. Toalety muszą być regularnie sprzątane i usunięte po przejęciu robót przez Zamawiającego.

Organizacja i zabezpieczenie terenu budowy obejmuje min.:

- Opracowanie i uzgodnienie z Zamawiającym (przed przystąpieniem do robót) planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na okres realizacji robót zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i odpowiednim Rozporządzeniem wykonawczym (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- Wykonanie objazdów / przejazdów.
- Dostarczenie i instalacja wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających takich jak: zapory, światła i znaki ostrzegawcze, sygnalizacyjne, ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do zabezpieczenia terenu budowy.
- Opłaty lub dzierżawy terenu, pomieszczeń, itd.
- Przygotowanie terenu.
- Przebudowę urządzeń obcych.
- Zorganizowanie zaplecza Wykonawcy wraz z biurem Wykonawcy.

Utrzymanie terenu budowy obejmuje m.in.:

- Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- Obsługa wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających.
- Zapewnienie przejazdów i dojazdów oraz dostępu do maszyn zapewniających ciągłość ruchu.

- Utrzymanie zaplecza Wykonawcy (koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem zaplecza, wynajmem pomieszczeń).

Likwidacja tymczasowych urządzeń zabezpieczających i zaplecza Wykonawcy obejmuje:

- Usunięcie wbudowanych tymczasowych materiałów i oznakowania.
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego, tj. do stanu nie gorszego niż sprzed realizacji robót.
- Likwidację zaplecza Wykonawcy.

Powyższe należy uwzględnić w cenie kontraktu.

Warunki dotyczące organizacji ruchu. W czasie wykonywania robót Wykonawca wykona lub zorganizuje ewentualne drogi objazdowe, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, znaki ostrzegawcze, sygnalizacyjne, ogrodzenia, oświetlenie, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót i wygody pracowników, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w całym okresie realizacji kontraktu.

Ogrodzenie terenu budowy. Jeśli to konieczne, Wykonawca ogrodzi teren budowy.

Zabezpieczenie chodników i jezdni. Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone do ruchu i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich szkód w ten sposób wywołanych.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót. Przed rozpoczęciem robót i określonych czynności Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie zakończenia. Wykonawca powiadomi, zgodnie z uzgodnieniami, opiniami i decyzjami zawartymi w dokumentach budowy, wszystkie organy i instytucje oraz właścicieli i dzierżawców terenu objętego budową.

Z chwilą przejęcia terenu budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości, których teren przekazany został pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie.

Wykonawca opisze udostępniony teren łącznie z dokumentacją fotograficzną istniejących urządzeń nadziemnych, wykonania dróg montażowych, a także opisze wszelkie szczegółowe ustalenia dla danego terenu.

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

Wykonawca musi tak zaprojektować i przeprowadzić roboty, aby w każdej chwili ich prowadzenia zapewnione było pełne funkcjonowanie technologiczne oczyszczalni i osiągnęte były wymagane efekty oczyszczania ścieków.

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

Rozruch (próby końcowe). Wykonawca wykona wszystkie niezbędne próby końcowe, jak również wszelkie inne działania niezbędne do oddania robót do normalnej eksploatacji i przekazania ich Zamawiającemu (w tym szkolenie). Próbom końcowym należy poddać wszystkie części mechaniczne, elektryczne oraz AKPiA niezbędne do funkcjonowania poszczególnych obiektów oczyszczalni. Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przedrozruchowe,
- próby rozruchowe,
- ruch próbny.

Wykonawca winien przedstawić program prób końcowych do zatwierdzenia Zamawiającemu. Wszystkie badania i próby winny być realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem. Po uruchomieniu i przeprowadzeniu prób Wykonawca wykona wszelkie działania, uzyska uzgodnienia i decyzje administracyjne niezbędne do oddania robót do normalnej eksploatacji i przekazania ich Zamawiającemu do użytkowania oraz przeprowadzi szkolenie personelu. Po pozytywnym zakończeniu prób końcowych Zamawiający wyda protokół odbioru dla całości robót.

Próby przedrozruchowe – rozruch mechaniczny. Próby przedrozruchowe obejmują odpowiednie przeglądy oraz próby funkcjonalne przeprowadzane w warunkach „na mokro” lub „na ciepło” dla każdego elementu robót w celu wykazania, że każde z nich może być bezpiecznie poddane próbom rozruchowym.

Badania mechaniczne prowadzone winny być w odniesieniu do poszczególnych urządzeń. Badania te odbywać się winny bez obecności medium roboczego (w zakresie na ile pozwala na to specyfika urządzenia).

Próby mechaniczne winny obejmować m.in.: sprawdzenie czystości i drożności instalacji, uruchomienie urządzeń na biegu luzem, sprawdzenie kierunku obrotów, wielkości drgań, sprawdzenie zabezpieczeń elektrycznych, funkcjonowanie obwodów AKP i inne działania właściwe dla rodzaju urządzenia.

Próby rozruchowe – rozruch hydrauliczny. Próby rozruchowe obejmują odpowiednie przeglądy oraz próby funkcjonalne przeprowadzane w warunkach „na mokro” lub „na ciepło” dla urządzeń w celu wykazania, że mogą one pracować bezpiecznie i zgodnie z ustaleniami i być poddane ruchowi próbnemu. Próby rozruchowe powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w czasie 24 godzin na dobę.

Pomyślne zakończenie prób rozruchowych jest warunkiem koniecznym dla zgłoszenia gotowości obiektu do ruchu próbnego.

Ruch próbny – rozruch technologiczny. Ruch próbny obejmuje rozruch technologiczny danej instalacji. Ruch próbny winien wykazać, że urządzenia działają niezawodnie i zgodnie z kontraktem. Ruch próbny winien być przeprowadzony zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem i projektem rozruchu. Okres ten winien trwać co najmniej 1 miesiąc. Przed rozpoczęciem ruchu próbnego Wykonawca powinien opracować plan awaryjny uzgodniony z Zamawiającym na wypadek wystąpienia awarii. Na okres przeprowadzania prób Wykonawca winien zapewnić wszelkie materiały i wyposażenie niezbędne do symulacji różnych warunków pracy urządzeń, które mogą wystąpić w okresie ich normalnej eksploatacji.

Wykonawca winien zrealizować wszystkie procedury, badania oraz przekazać informacje w zakresie spełniającym wymagania określone w projekcie rozruchu. Zamawiający może zobowiązać Wykonawcę do przeprowadzenia dodatkowych badań w celu zademonstrowania pracy procesów, które zdaniem Zamawiającego wymagają

dotychczasowych wyjaśnień lub testów. Podczas ruchu próbnego urządzenia powinny działać w sposób w pełni zautomatyzowany. Przeprowadzenie prób końcowych będzie realizowane na koszt Wykonawcy.

Szkolenia przedstawicieli Zamawiającego. Po zakończeniu robót, bezpośrednio po przeprowadzeniu próbnej eksploatacji Wykonawca przeprowadzi szkolenie personelu Zamawiającego.

Zamawiający przewiduje przeszkolenie pracowników bezpośredniej obsługi oczyszczalni ścieków i dozoru technicznego:

- bezpośrednia obsługa oczyszczalni ścieków: 2 osoby,
- pracownicy dozoru technicznego: 2 osoby.

Celem szkolenia jest zapewnienie wybranemu personelowi Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat eksploatacji i utrzymania urządzeń. Szkolenie obejmie co najmniej następującą tematykę:

- poprawną eksploatację i zrozumienie zasady działania ogólnych systemów i systemów sterowania,
- obsługę urządzeń,
- kontrolę jakości,
- konserwację urządzeń i wyposażenia,
- zastosowane procedury bezpieczeństwa (łącznie z przepisami BHP i p-poż.).

Wszelkie szkolenia i instruktaż muszą być prowadzone w języku polskim. Szkolenie winno generalnie składać się z zaznajomienia z zasadami działania systemów jako całości, a następnie z zapoznania z instrukcją eksploatacji oraz poszczególnymi elementami wyposażenia. Szkolenie winno być zakończone i efekty zademonstrowane przed przekazaniem danej instalacji Zamawiającemu. Zamawiający pokrywa wszystkie koszty związane z wynagrodzeniami, i kosztami personelu Zamawiającego wyznaczonego do wzięcia udziału w szkoleniu i instruktażu. Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne włączając tablice, wykresy, filmy i inne pomoce szkoleniowe niezbędne personelowi Zamawiającego do samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie (instrukcje obsługi, konserwacji i eksploatacji) oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Zakres szkolenia nie obejmuje specjalistycznego przeszkolenia pracowników, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie ich do pracowników wysokokwalifikowanych.

Nadzór archeologiczny oraz dokumentacja archeologiczna. Nie przewiduje się wystąpienia przypadków, które skutkować będą natrafieniem na znaleziska archeologiczne.

Wycinka drzew i krzewów oraz przesadzanie drzew. Wszelką inwentaryzację zieleni, wycinki, przesadzenia i nasadzenia drzew i krzewów, jeśli zajdzie taka potrzeba, należy włączyć w zakres kontraktu, jednak nie przewiduje się takich sytuacji.

#### **2.5.1.9. Informacje o ubezpieczeniu budowy**

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,



- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową,

Wykonawca będzie zobowiązany do ubezpieczenia budowy oraz ubezpieczenia od skutków powstałych szkód, w przypadku wystąpienia problemów eksploatacyjnych na istniejącej oczyszczalni w trakcie budowy (np. pogorszenie jakości oczyszczanych ścieków związane z działaniami Wykonawcy na istniejących obiektach oczyszczalni pracującej równolegle w stosunku do trwających prac budowlanych).

## **2.5.2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

### **2.5.2.1. Wymagania formalne**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyłącznie te wyroby budowlane (materiały i urządzenia), które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami (Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych – tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 266) i które posiadają właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować:

- Wyroby budowlane dla których:
  - a) wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
  - b) dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną – w odniesieniu do wyrobów nieobjętych certyfikacją określoną w lit. a, mających istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych;
- Wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,
- Wyroby budowlane:
  - a) oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
  - b) wyroby znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
- Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby wykonane według indywidualnej DT sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Zasady wydawania krajowej deklaracji zgodności zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 19 czerwca 2019 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2019 poz. 1176).

Dopuszczalne stężenia i natężenia czynników szkodliwych dla zdrowia wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi określa Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 roku (M.P. 1996 nr 19 poz. 231).

#### **2.5.2.2. Źródła szukania materiałów**

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

#### **2.5.2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Nie przewiduje się konieczności pozyskiwania materiałów miejscowych.

#### **2.5.2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

#### **2.5.2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### **2.5.2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Zamawiający nie dopuszcza wariantowego stosowania materiałów. Materiały zaakceptowane przez Zamawiającego na etapie założeń projektowych i projektów nie mogą być zmienione na etapie wykonawstwa robót.

#### **2.5.2.7. Akceptacja materiałów i urządzeń przez Zamawiającego**

Wszystkie materiały i urządzenia przeznaczone dla robót muszą zostać zatwierdzone przez Zamawiającego przed ich dostarczeniem. Zamawiający może polecić przeprowadzenie testów na materiałach, urządzeniach przed ich dostarczeniem na plac budowy oraz może on polecić przeprowadzenie dalszych testów o ile uzna to za właściwe już po ich dostawie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia materiałów, urządzeń do jakichkolwiek części robót odpowiednio wcześniej w celu przeprowadzenia inspekcji i testów. Wykonawca przedstawi na życzenie Zamawiającego próbki do jego akceptacji, a przed przedstawieniem próbek Wykonawca upewni się, że są one faktycznie reprezentatywne pod względem jakości dla materiału, z którego takie próbki zostają pobrane, a wszelkie materiały i inne rzeczy wykorzystane podczas prac będą równe pod względem jakości zatwierdzonym próbkom.

Materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane dla nich prawem świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, atesty, aprobaty, świadectwa itp. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia polskich tłumaczeń dokumentów związanych z materiałami, a istniejących w innych językach.

Chociaż inwestycja będzie oparta o polskie wytyczne projektowania, akceptację otrzymają również urządzenia skonstruowane według innych standardów międzynarodowych

i spełniające kryteria konstrukcyjne oraz wymagania eksploatacyjne zawarte w niniejszym dokumencie. Dostawca i Wykonawca są zobowiązani do dostarczenia dowodów potwierdzających powyższą zgodność. Akceptacja takiego urządzenia nie zwalnia Wykonawcy z jego zobowiązań wynikających z kontraktu i różnych gwarancji zawartych w niniejszym dokumencie.

### **2.5.3. Sprzęt i maszyny budowlane**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować sprawne przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym kontraktem.

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

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **2.5.4. Środki transportu**

#### **2.5.4.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót w terminie przewidzianym kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Zamawiającego.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom kontraktu będą usunięte z placu budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy.

#### **2.5.4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych**

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wszelkie użyte środki transportu winny spełniać wymagania określone w Ustawie z dnia 6 września 2001 roku o transporcie drogowym (tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 2140) oraz Ustawie z dnia 20 czerwca 1997 roku prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 1990).

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **2.5.5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **2.5.5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót, zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT i WWIORB oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT.

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

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do placu budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym jako obszary robocze.

### **2.5.5.2. Prace geodezyjno-kartograficzne**

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić pełną obsługę geodezyjną.

Geodezyjne wyznaczanie obiektów w terenie. Opracowanie geodezyjne projektu należy opierać na podstawie geodezyjnej.

Uprawniony geodeta z ramienia Wykonawcy wystąpi o udostępnienie punktów osnowy geodezyjnej do odpowiedniego Punktu Zasobów Geodezyjnych.

Wytyczeniu w terenie i utrwaleniu na gruncie, zgodnie z wymaganiami DT, podlegają geodezyjne elementy określające usytuowanie w poziomie oraz posadowienie wysokościowe instalowanych urządzeń, a w szczególności:

- osie główne obiektów,
- stałe punkty wysokościowe – repery.

Czynności geodezyjne w toku budowy. Czynności geodezyjne w toku budowy obejmują:

- geodezyjną obsługę montażu urządzeń wraz z ich konstrukcjami wsporczymi i mocującymi,
- wykonywanie wszelkich pomocnych szkiców geodezyjnych jako załączników do księgi obmiarów i wniosków,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą obiektów,
- wznowienie znaków granicznych naruszonych w trakcie prowadzenia robót.

Geodezyjna obsługa budowy i montażu obiektu obejmuje tyczenie i pomiary kontrolne tych elementów obiektu, których dokładność usytuowania bez pomiarów geodezyjnych nie zapewni prawidłowego wykonania obiektu.

Wykonanie czynności geodezyjnych wykonawca prac geodezyjnych potwierdza wpisem do dziennika budowy lub montażu. Wykonawca prac geodezyjnych przekazuje kierownikowi budowy kopie szkiców tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu, zawierające dane geodezyjne umożliwiające wznowienie lub kontrolę wyznaczenia.

Czynności geodezyjne po zakończeniu budowy. Po zakończeniu budowy należy sporządzić geodezyjną inwentaryzację powykonawczą w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania działki lub terenu.

Geodezyjna dokumentacja powykonawcza. Operat geodezyjny wchodzący w skład dokumentacji budowy powinien zawierać dokumentację geodezyjną sporządzoną na

poszczególnych etapach budowy, a w szczególności szkice tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu.

Dokumentacja geodezyjno-kartograficzna sporządzona w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej powinna zawierać dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu. Dokumentacja musi zostać sporządzona w formie papierowej i elektronicznej.

#### **2.5.5.3. Zgodność robót z obowiązującymi przepisami**

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

1. Spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
  - a) bezpieczeństwa konstrukcji,
  - b) bezpieczeństwa pożarowego,
  - c) bezpieczeństwa użytkowania,
  - d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
  - e) ochrony przed hałasem i drganiami,
  - f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.
2. Warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:
  - a) zaopatrzenia w energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,
  - b) usuwania wody opadowej i odpadów.
3. Możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego.
5. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy.
8. Odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej.
9. Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich.
10. Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

#### **2.5.5.4. Harmonogram robót**

Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Zamawiającemu do akceptacji harmonogramu całej budowy oraz harmonogramu rozruchów.

#### **2.5.6. Kontrola jakości**

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

Jednostki miar. Jednostki miar będą określone jedynie w systemie metrycznym (SI) Używane jednostki wykazano w poniższej tabeli.

| Parametr | Jednostka | Wartość / przelicznik |
|----------|-----------|-----------------------|
| Czas     | sekunda   | 1s, s                 |
|          | minuta    | 1 min = 60 s          |

| Parametr     | Jednostka         | Wartość / przelicznik                    |
|--------------|-------------------|------------------------------------------|
|              | godzina           | 1 h = 60 min = 3600 s                    |
|              | dość              | 1 d = 24 h = 86 000 s                    |
| Długość      | metr              | 1 m                                      |
|              | milimetr          | 1 mm = 0,001 m                           |
| Powierzchnia | metr kwadratowy   | 1 m <sup>2</sup>                         |
| Objętość     | metr sześcienny   | 1 m <sup>3</sup>                         |
|              | 1 litr            | 1 l = 0,001 m <sup>3</sup>               |
| Masa         | kilogram          | 1 kg                                     |
|              | tona              | 1 t = 1000 kg                            |
| Siła         | niuton            | 1 N = 1 m kg/s <sup>2</sup>              |
|              | kiloniuton        | 1 kN = 1000 N                            |
| Napężenie    |                   | 1 kN/m <sup>2</sup>                      |
|              |                   | 1 N/mm <sup>2</sup>                      |
| Ciężnienie   | pascal            | 1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup>                |
|              | milibar           | 1 mbar = 10 <sup>2</sup> Pa              |
| Moc          | wat               | 1 w = 1 m <sup>2</sup> kg/s <sup>3</sup> |
|              | kilowat           | 1 kW = 1000 W                            |
| Temperatura  | stopień Celsjusza | 1° C                                     |

Normy. Podstawowym dokumentem normującym całość zagadnień branży budowlanej w Polsce jest Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U 2019 poz. 1186) oraz Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 155).

Materiały, instalacje, robocizna i wykonawstwo dotyczące i związane z wykonaniem prac będzie zgodne z najnowszymi wersjami polskich przepisów, o ile szczegółowe wytyczne nie stanowią inaczej, a ich jakość nie jest niższa niż tam określona.

Każdy wyrób budowlany przeznaczony do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie musi być zgodny z jednym z trzech następujących dokumentów odniesienia:

- z kryteriami technicznymi, w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa,
- z właściwą przedmiotowo Polską Normą wyrobu,
- z Aprobata Techniczną w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy, lub wyrobu, którego właściwości użytkowe (odnoszące się do wymagań podstawowych) różnią się istotnie od właściwości określonych w Polskiej Normie.

Tam gdzie w WWiORB opisano stosowane materiały i surowce, będą one zgodne z podanymi danymi szczegółowym. Materiały i surowce nie objęte polskimi normami będą reprezentowały najwyższą jakość w swojej klasie.

Jeżeli w niniejszych WWiORB i dokumentacji projektowej zawarte jest odwołanie do norm, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów odniesienia, o których mowa w art. 30 ust 1-3 ustawy Pzp, to zgodnie z art. 30 ust 4. Ustawy Pzp, Zamawiający wskazuje, iż dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczone towary oraz wykonane roboty będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej.

W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy i przepisy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia przez Projektanta.

Warunki eksploatacyjne. Wszelkie instalacje będą zdolne do funkcjonowania w sposób określony w warunkach atmosferycznych i eksploatacyjnych, jakie mogą występować na miejscu budowy. Wykonawca może zakładać, że warunki te będą się mieścić w następujących granicach:

- Temperatura w cieniu: -30 do +35 °C.
- Wilgotność: 0 do 95 %.
- Ciśnienie atmosferyczne: 850 do 1200 mbar.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów i przeprowadzania prób szczelności oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w DT i WWiORB.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w WWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Zamawiający będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji.

Zamawiający będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Zamawiający natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającego program zapewnienia jakości (PZJ), aby wykazywać stosowanie się do wymagań kontraktu. Program ten będzie zgodny z wymaganiami podanymi w kontrakcie.

### **2.5.6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - bezpieczeństwo i higienę pracy - bhp,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (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 Zamawiającemu,
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.
  - dla każdego typu przeprowadzanych kontroli program zapewnienia jakości powinien opisać typ kontroli, metodę, zakres, czas i częstotliwość przeprowadzania, kryteria dopuszczalności i dokumentację jak również podać kto jest odpowiedzialny za jej wykonanie.

### **2.5.6.2. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego, w tym protokoły odbiorów technicznych wymaganych prawem.

### **2.5.6.3. Raporty z badań**

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



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

#### **2.5.6.4. Badania prowadzone przez Zamawiającego**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc potrzebna do tego ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Zamawiający, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami WWiORB, na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Zamawiający może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z kontraktem. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **2.5.6.5. Certyfikaty i deklaracje**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Zamawiający może dopuścić do użycia materiał które jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany znakiem budowlanym, albo
- posiada deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, które spełniają wymogi WWiORB.

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i przechowywania dokumentów, wprowadzających do obrotu każdą partię wyrobu dostarczoną do robót, określających w sposób jednoznaczny jego cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie tych dokumentów i wyniki badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu.

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

#### **2.5.6.6. Rękojmie i instrukcje fabryczne**

Wykonawca udzieli gwarancji i rękojmi na wykonane roboty. Roboty lub ich części przekazane Zamawiającemu do czasowego użytkowania w celu umożliwienia prowadzenia dalszych robót pozostają w gestii Wykonawcy do czasu ich przejęcia, chyba że Zamawiający postanowi inaczej.

Wykonawca zachowa egzemplarze wszelkich gwarancji i instrukcji producentów dostarczonych z elementami i wyposażeniem i przekaże je Zamawiającemu razem z dokumentacją powykonawczą w dniu zgłoszenia przez Wykonawcę gotowości do odbioru końcowego. Wykonawca w okresie trwania gwarancji i rękojmi zapewni organizację serwisu naprawczego zapewniającą przystąpienie do usuwania awarii w czasie nie dłuższym niż 24 godziny od momentu otrzymania zawiadomienia bez względu na dzień tygodnia.

#### **2.5.7. Przedmiar i obmiar robót**

Nie ma zastosowania.

#### **2.5.8. Odbiór robót**

Zamawiający zastrzega sobie prawo uczestnictwa we wszystkich procedurach odbiorowych. Jakikolwiek odbiór nie może być traktowany jako wyraz akceptacji, zatwierdzenia, zgody lub zadowolenia Zamawiającego i nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku utrzymania i zabezpieczenia wykonanych robót i obiektów do czasu ich przejęcia przez Zamawiającego.

Gotowość robót lub ich części do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego.

##### **2.5.8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich WWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu.

##### **2.5.8.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie zakresu i jakości wykonanych robót określonych WWiORB, które w miarę postępu robót mogą być przedmiotem odbioru końcowego. Odbioru częściowego robót dokonuje Zamawiający według zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

##### **2.5.8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy przeprowadza się po wykonaniu próby końcowej – rozruchu technologicznego.

Zasady odbioru końcowego robót. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Zamawiającego zakończenia robót i przyjęcia wymaganych dokumentów.

Odbioru końcowego robót dokona komisja lub Zamawiający w obecności Wykonawcy – sporządzając protokół odbioru robót stanowiący podstawę wystawienia przez Zamawiającego protokołu odbioru. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z DT i WWiORB.

W toku odbioru końcowego robót, komisja zapozna się z odbiorami częściowymi, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej DT i WWiORB z uwzględnieniem tolerancji, i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w warunkach kontraktu.

Dokumenty do odbioru końcowego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami wykonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- STWiORB (podstawowe i ewentualnie uzupełniające lub zamienne).
- Protokoły odbiorów częściowych.
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały).
- Sprawozdanie z rozruchu, wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z WWiORB i PZJ.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z STWiORB i PZJ.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii energetycznej, oświetlenia, kanału, przewód, itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą obiektów.
- Zatwierdzoną kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Protokoły z narad i ustaleń.
- Protokoły przekazania terenu.
- Decyzję pozwolenia na budowę.
- Wszystkie inne urzędowe pozwolenia związane z realizacją robót.
- Wyniki badań, prób i sprawdzeń, protokoły odbioru instalacji i urządzeń technicznych.
- Dziennik rozruchu, protokoły rozruchowe, sprawozdanie z rozruchu, protokoły badań laboratoryjnych i prób gwarancyjnych, itp.
- Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń (DTR), bhp, p-poż., pierwszej pomocy, stanowiskowe, listy szkoleń pracowników, protokół stref zagrożenia wybuchem.
- Instrukcje eksploatacji obiektu, instalacji.
- Oprogramowanie urządzeń programowalnych – wymagania:
- oprogramowanie sterowników i innych zastosowanych urządzeń programowalnych dla instalacji zarówno w wersji development (narzędzia do programowania wraz z licencjami dla użytkownika) jak i RunTime z licencjami oraz z oprogramowaniem źródłowym dla sterowania instalacją (wraz z licencjami) powinno być przekazane podczas odbioru końcowego na oryginalnych płytkach CD producentów oprogramowania (lub PenDrive-ach) oraz w formie papierowej (licencje, certyfikaty

itp., przekazanie praw autorskich dla aplikacji oprogramowań dla przekazywanej instalacji (bez prawa przenoszenia oprogramowania na inne instalacje).

- Oświadczenie kierownika budowy o:
  - zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem i pozwoleniami i przepisami,
  - doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy,
  - o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania formalnego i dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja, która w wyznaczonym terminie stwierdzi ich wykonanie.

#### **2.5.8.4. Przeglądy w okresie gwarancji i rękojmi**

Przeglądy w okresie gwarancji i rękojmi polegają na ocenie wykonanych robót oraz prac związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancji i rękojmi. Terminy przeglądów poda Zamawiający w osobnej korespondencji zgodnie z warunkami rękojmi.

#### **2.5.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)**

- Ustawa z dnia 12 września 2002 roku o normalizacji (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1483).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. z 2016 poz. 1570).
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 2101).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 roku o dozorze technicznym (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 1351).
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 roku o gospodarce nieruchomościami (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 121).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 620).
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 roku Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 917).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 992).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 799).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 1226) wraz z aktami wykonawczymi.
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 roku Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 2126).

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 1202).
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 roku (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1422).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. 1995 nr 25 poz. 133).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 roku w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2014 poz. 1278).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. 1993 nr 96 poz. 438).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 583).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 stycznia 2016 roku w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów oraz sposobów postępowania z odpadami powstałymi w wyniku tego procesu (Dz.U. 2016 poz. 108).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 963).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie rozbiórek obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1135).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 roku w sprawie warunków i trybu postępowania w sprawach rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2043).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 roku w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. 1999 nr 74 poz. 836).

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2015 poz. 2117).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 1935).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 listopada 2016 roku w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. 2016 poz. 1570).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2016 poz. 124).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. 2000 nr 63 poz. 735).
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji Oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U. 1977 nr 7 poz. 30).
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 roku w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (Dz.U. 1996 nr 19 poz. 231).
- Instrukcja techniczna 0-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych (GUGiK, Zarządzenie Nr 1 Prezesa GUGiK z dnia 9 lutego 1979 r.).
- Instrukcja techniczna 0-3 - Ogólne zasady kompletowania prac geodezyjnych (Zarządzenie Nr 1 Min. Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 4 lutego 1992 r.).
- Instrukcja techniczna G-3 - Geodezyjna obsługa inwestycji (Zarządzenie Nr 5 Prezesa GUGiK z dnia 11 kwietnia 1988 r.).
- Instrukcja techniczna G-2 - Wysokościowa osnowa geodezyjna (Zarządzenie Nr 4 Prezesa GUGiK z dnia 11 kwietnia 1980 r.).

- Instrukcja techniczna G-4 - Pomiary sytuacyjne i wysokościowe (Zarządzenie Nr 7 Prezesa GUGiK z dnia 28 czerwca 1979 r.).
- PN-EN ISO 7010:2012: Symbole graficzne – barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa – zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.

## **2.6. Warunki wykonania i odbioru robót: wytyczenie obiektów, tras i punktów wysokościowych (WWiORB-01)**

### **2.6.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.6.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-01) dotyczą wykonania i odbioru robót polegających na wytyczeniu obiektów, tras i punktów wysokościowych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.6.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-01) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-01 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na geodezyjnym wytyczeniu obiektów, tras i punktów wysokościowych.

#### **2.6.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na geodezyjnym wytyczeniu obiektów, tras i punktów wysokościowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach projektowanej inwestycji.

W zakres robót mapowych wchodzi:

- Przygotowanie mapy do celów projektowych.
- Przygotowanie na podstawie materiałów uzyskanych z PODGiK inwentaryzacji osnowy geodezyjnej na terenie objętym inwestycją przed jej rozpoczęciem.
- Przygotowanie na podstawie materiałów uzyskanych z PODGiK inwentaryzacji osnowy geodezyjnej na terenie objętym powyższą inwestycją po jej zakończeniu.
- Kopię mapy zasadniczej z naniesionymi punktami osnowy geodezyjnej, które znajdują się na przedmiotowym terenie (nie zostały zniszczone) oraz lokalizację punktów, które zostały zniszczone przed rozpoczęciem inwestycji (naniesione na podstawie opisów topograficznych) oraz punkty osnowy geodezyjnej zniszczone przez Wykonawcę.
- Protokół mający na celu odbiór stanu osnowy po zakończeniu inwestycji.

W zakres robót wytyczeniowych wchodzi:

- wyznaczenie i sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi obiektów,
- uzupełnienie osi dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **2.6.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-01 są zgodne z zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.



### **2.6.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### **2.6.2. Materiały**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5 metra. Pale drewniane powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 m do 0,08 m i długości około 0,3 m, a dla punktów utrwalanych w nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,5 m i przekrój prostokątny.

### **2.6.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości zaakceptowanym przez Zamawiającego. Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe i szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **2.6.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT i WWiORB w terminie przewidzianym w kontrakcie.

### **2.6.5. Wykonanie robót**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7). Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne obiektów i punkty pośrednie osi muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez

Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

Punkty wierzchołkowe i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Zamawiającego.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

Tyczenie osi należy wykonać w oparciu o DT oraz inne dane geodezyjne przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w DT.

Oś obiektu powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do DT nie może być większe niż 1 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w DT.

Usunięcie pali z osi jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

Dla obiektów należy wyznaczyć ich położenie w terenie poprzez:

- wytyczenie osi,
- wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu.

#### **2.6.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszych WWiORB.

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Zamawiającemu.

#### **2.6.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **2.6.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00. Odbiór robót związanych z wytyczeniem w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Zamawiającemu.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB oraz obowiązującymi normami.

#### **2.6.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)**

- Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
- Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK. 1983.
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.

## **2.7. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty rozbiórkowe (WWiORB-02)**

### **2.7.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.7.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-02) dotyczą wykonania i odbioru robót rozbiórkowych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.7.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-02) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej. Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-02 obejmują wymagania szczegółowe dla robót rozbiórkowych.

#### **2.7.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót rozbiórkowych ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

W zakres robót wchodzi: rozbiórki instalacji technologicznych, nawierzchni dróg, konstrukcji żelbetowych i innych kolidujących obiektów.

#### **2.7.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-02 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

#### **2.7.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

Wszystkie roboty rozbiórkowe wykonywane będą przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego i ręcznie. Zamawiający nie wyraża zgody na wykonywanie robót rozbiórkowych metodą wybuchową.

### **2.7.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

### **2.7.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Do wykonania robót związanych z rozbiórką mogą być wykorzystane:

- koparki,
- ładowarki,
- dźwigi samojezdne,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- agregaty pompowe,

- kontenery do gromadzenia odpadów,
- drobne sprzęty mechaniczne do wykonywania robót sposobem ręcznym,
- inny niezbędny sprzęt.

#### 2.7.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu do tego przystosowanymi.

Transport odpadów niebezpiecznych winien odbywać się specjalistycznymi środkami transportu lub w szczelnie zamkniętych kontenerach.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT i WWiORB w terminie przewidzianym w kontakcie.

#### 2.7.5. Wykonanie robót

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich zbędnych elementów (rozbiórkę), segregację wszelkich odpadów i alternatywnie ich załadunek na środki transportowe, wywóz i utylizację lub składowanie odpadów lub też zdeponowanie w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie. Wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Zamawiającego. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy.

Rozbiórka wszelkich obiektów i konstrukcji winna być wykonana sposobem ręcznym i mechanicznym, przez rozkuwanie lub zwalanie.

Dokumentacja techniczna sporządzona przez Wykonawcę musi zawierać opis sposobów przeprowadzenia wszystkich prac rozbiórkowych.

W przypadku rozbiórki instalacji technologicznych (maszyn i urządzeń) należy dokonać:

- opróżnienia instalacji z chemikaliów lub substratów,
- odłączenia wszystkich mediów demontowanego elementu,
- demontażu zabezpieczeń, zamocowań instalacji,
- częściowego demontażu elementów składowych instalacji (bez ich uszkodzenia),
- wyprowadzenia instalacji z pomieszczeń lub innych miejsc zabudowy.

Wykonanie rozbiórki podbudowy i nawierzchni z mas mineralno-bitumicznych i betonowych należy przeprowadzić poprzez mechaniczne lub ręczne wyłamanie nawierzchni. Granice rozbiórki nawierzchni asfaltowych należy oznaczyć i naciąć piłą do asfaltu. Drogi z płyt prefabrykowanych należy demontować przy użyciu właściwego sprzętu.

Fundament pod maszyny i urządzenia oraz nadbetony należy rozbierać ręcznie za pomocą narzędzi pneumatycznych. Elementy stalowe i zbrojenia należy demontować przy użyciu przecinarki tarczowej lub palniki acetylenowo-tlenowego.

Roboty należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu, oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji.

Przed przystąpieniem do demontażu kabli energetycznych należy szczególnie dokładnie sprawdzić, czy zostały one wyłączone (nie znajdują się pod napięciem).

W trakcie wykonywania robót Wykonawca winien przeprowadzić segregację składowanych odpadów, aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów) w celu zastosowania właściwego sposobu ich utylizacji. Odpady należy utylizować w miejscu i w sposób zgodny z wymogami prawa.

#### **2.7.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

#### **2.7.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **2.7.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00. Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego demontażu każdego z obiektów lub robót przewidzianych DT do rozbiórki. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB oraz obowiązującymi normami.

#### **2.7.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)**

- Obowiązujące w Rzeczypospolitej Polskiej szczególne przepisy BHP i ochrony środowiska (w tym ustawa o odpadach i wynikające z niej przepisy szczegółowe).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U 2003 nr 47 poz. 401).
- PN-HD 60364-7-704:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.

## **2.8. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty ziemne i przygotowawcze (WWiORB-03)**

### **2.8.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.8.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-03) dotyczą wykonania i odbioru robót ziemnych i przygotowawczych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.8.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-03) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej. Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-03 obejmują wymagania szczegółowe dla ziemnych i przygotowawczych.

#### **2.8.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót ziemnych i przygotowawczych ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

W zakres robót wchodzi:

- Roboty przygotowawcze (usunięcie humusu).
- Wykopy obiektowe.
- Wykopy liniowe dla kanału osadowego.
- Wykonanie koryta i podbudowy pod drogi i chodniki (jeśli zajdzie taka potrzeba).
- Zасыpywanie wykopów i dołów.
- Zabezpieczenie wykopów i istniejących instalacji podziemnych.
- Formowanie obsypki i podsypki.
- Odwodnienie wykopów.

#### **2.8.1.4. Określenia podstawowe**

**Wykopy.** Doły szeroko- i wąsko-przestrzenne dla fundamentów, lub liniowe dla urządzeń instalacji podziemnych.

**Odkład.** Grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu.

**Plantowanie terenu.** Wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m.

**Obrobienie z grubsza (z dokładnością do  $\pm 10$  cm) lub na czysto (z dokładnością do  $\pm 5$  cm) powierzchni.** Ręczne obrobienie powierzchni skarp, korony, lub dna wykopu.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu.** Wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

$P_{ds}$ . -maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN: Badania próbek gruntu, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

**Wskaźnik różnoziarnistości.** Wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

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

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczka sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

$d_{10}$  - średnica oczka sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB-03 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

#### **2.8.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

Jeśli będzie taka potrzeba, Wykonawca przed rozpoczęciem robót wykona obliczenia ścianek szczelnych dla odwodnienia wykopów dla przyjętej technologii wykonania robót.

#### **2.8.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

##### **2.8.2.1. Materiały stosowane do robót ziemnych**

Do robót ziemnych mają zastosowanie:

- Grunty z wykopów - do zasypywania wykopów.
- Kruszywa naturalne - spełniające wymagania:
  - PN-EN 13043:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
  - PN-EN 13139:2003 - Kruszywa do zaprawy.
- Płyty żelbetowe prefabrykowane drogowe – pełne i ażurowe.
- Rury drenarskie karbowane z PVC.
- Studnie perforowane z PVC Ø 600mm.
- Rury z tworzywa do odprowadzenia wody.

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w normach.

#### **2.8.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.



### **2.8.3.1. Sprzęt do robót ziemnych**

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

- Odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.).
- Jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.).
- Sprzętu zagęszczającego (ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

### **2.8.3.2. Sprzęt do robót odwodnieniowych i zabezpieczających**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót odwadniających i zabezpieczających powinien wykazać się możliwością korzystania m.in. z następującego sprzętu:

- Grodzie stalowych zgodne z DT i odpowiadających wymaganiom obowiązujących norm.
- Pomp do wody zanieczyszczonej.
- Igłofiltrów z agregatem pompowym.

### **2.8.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w kontakcie.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Przewidywane do użycia środki transportowe to:

- Samochody dostawcze dla materiałów drobnych i pomocniczych.
- Samowyladowcze środki transportu (samochody, ciągniki z przyczepami, posiadającymi odpowiednie zabezpieczenia skrzyni ładunkowej dla transportu mas ziemnych i odpadów).

### **2.8.5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.

#### **2.8.5.1. Przygotowanie terenu robót**

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem geodezyjnym tras oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym przeznaczonym do tego typu robót gwarantującym uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

Przygotowanie terenu robót powinno być poprzedzone dokładnym rozpoznaniem istniejących na nim budowli wraz z instalacjami i urządzeniami oraz wysokiej roślinności. Polega ono głównie na:

- zabezpieczeniu lub usunięciu istniejących w terenie urządzeń technicznych,

- usunięciu darniny i gleby z terenu przyszłych robót - do ponownego wykorzystania należy je składować w pobliżu, a płyty darniny w stosach winny być zwrócone murawą ku sobie,
- zabezpieczeniu osnowy geodezyjnej.

Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.

Przy wykonywaniu wykopów pod budowle zasadnicze linie i krawędzie wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

Tolerancje tyczenia robót ziemnych są następujące:

- Obrys wykopu:  $\pm 5$  cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.
- Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej:  $\pm 10$  cm.
- Rzędne robót ziemnych:  $+1$  cm i  $-3$  cm w stosunku do projektowanych.
- Szerokość wykopu:  $\pm 10$  cm.
- Pochylenie skarp nie więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.
- Maksymalna nierówności powierzchni skarp:  $\pm 5$  cm przy pomiarze łąką 3-metrową.

#### **2.8.5.2. Odwodnienie robót ziemnych**

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi. Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z rozwiązaniami przyjętymi w DT.

#### **2.8.5.3. Wykopy**

Wykonanie wykopów. Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa DT. W wykopach wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwę, o miąższości 0,3-0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie i pod nadzorem geologiczno-inżynierskim. W gruntach wrażliwych strukturalnie (pęczniejących, lasujących się lub szybko rozmakających) warstwę należy usunąć na krótko przed przystąpieniem do robót. Dla gruntów trudnoodspajalnych, skalistych, itp. należy zastosować metody wykonywania wykopów zgodne z DT o założonej skuteczności wykonywania robót. Wykopy o głębokości poniżej 1,5 m muszą być wykonywane jako umocnione. W przypadkach gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarpach i w dnie wykopu należy zagęścić.

Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych. W przypadku wystąpienia zagrożeń dla stateczności budowli, osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa obszar zagrożony ruchami gruntu zabezpieczyć przed dostępem ludzi,

- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypianie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne zasięgnąć rady ekspertów.

W przypadku natrafienia na niezinwentaryzowane przewody instalacyjne, rurociągi, niewypały, itp. należy:

- przerwać roboty,
- zawiadomić Inspektora nadzoru,
- zagrożone miejsca zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

Wznowienie robót budowlanych na odcinku, na którym wstrzymano roboty, może nastąpić za zgodą Zamawiającego i powinny być one przeprowadzone według ustalonych z nimi wskázówek.

**Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów w stosunku do wymagań projektu:**

- Pochylenie skarp - nie więcej niż o 10 %.
- Spadki podłużne dna wykopów liniowych dla rurociągów i kanałów:  $\pm 3\text{cm}$ .
- Rzędne dna wykopów obiektowych:  $\pm 3\text{cm}$ .

**2.8.5.4. Zasypywanie wykopów**

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

Zaleca się aby dla gruntów spoistych wilgotność  $W_n$  była w granicach  $W_{opt.} \pm 2\%$ , a dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych wilgotność  $W_n \geq 0,7 W_{opt.}$ , przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających.

W przypadku gdy grunt spoisty posiada wilgotność znacznie wyższą od dopuszczalnej przed wbudowaniem należy przesuszyć go na odkładzie. Przy wilgotności niewiele przekraczającej dopuszczalną (do 2%), można grunt wbudować w warstwę i pozostawić w stanie nie zagęszczonym do czasu obniżenia wilgotności. Jeżeli grunt posiada wilgotność naturalną mniejszą od dopuszczalnej należy go nawilżyć.

Zagęszczanie gruntu o wilgotnościach naturalnych wykraczających poza podane wyżej granice możliwe jest w następujących przypadkach:

- zastosowania odpowiedniego sprzętu, który umożliwi uzyskanie zagęszczenia zgodnego z wymaganiami,
- gdy objętość nie odpowiadającego wymaganiom gruntu jest niewielka, mniejsza od objętości warstwy, a wyniki zagęszczenia będą zgodne z wymaganiami.

Grunty spoiste użyte do zasypywania wykopów nie powinny zawierać brył i kamieni o wielkości większej od połowy grubości warstwy zagęszczanej.

Jakość zagęszczenia określa się uzyskanym stopniem zagęszczenia  $I_d$ , lub wskaźnikiem zagęszczenia  $I_s$  w zależności od rodzaju wbudowanego gruntu.

Nie nadają się do zasypywania wykopów grunty zanieczyszczone (gruzem, odpadkami, częściami roślinnymi itp.), grunty których jakości nie można skontrolować oraz grunty zamrożone. Nie nadają się również do wbudowania bez specjalnych zabiegów grunty: o zawartości części organicznych większej niż 3%, o zawartości frakcji ilastych powyżej 30%, spoiste w stanie płynnym, miękkoplastycznym, zwartym.

Okresy pomiędzy zakończeniem procesu zagęszczania warstwy gruntu spoistego, a ułożeniem warstwy następnej powinny być odpowiednio krótkie, aby nie następowała zmiana wilgotności gruntu pod wpływem warunków atmosferycznych. W przypadkach gdy ze względów organizacyjnych powyższy warunek nie może być spełniony zagęszczoną, warstwę gruntu należy zabezpieczyć.

Zagęszczenie gruntów - wymagania techniczne. Wskaźnik zagęszczenia gruntów powinien wynosić:

- dla ciągów komunikacyjnych zgodny z warunkami zarządców, lecz nie mniej niż  $I_s = 1,02$  ( $I_D = 1,00$ ),
- dla zasypanych wykopów i dołów w górnej warstwie o grubości 1,2 m  $I_s \geq 1,00$  ( $I_D > 0,88$ ) w niżej leżących warstwach  $I_s \geq 0,92$  ( $I_D > 0,4$ ).

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w podłożu nasypów do głębokości 0,50 m od powierzchni terenu powinien wynosić nie mniej niż  $I_s \geq 0,92$  ( $I_D > 0,4$ ).

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określić laboratoryjne według obowiązującej normy.

#### **2.8.5.5. Ścianki szczelne**

Ścianki szczelne należy wykonywać zgodnie z DT i postanowieniami normy PN-EN. W celu uzyskania odpowiedniej dokładności wykonania ścianki szczelnej należy wykonać i stosować ramy prowadzące. Ramy prowadzące powinny być stabilne, odpowiednio mocne i ustawione na poziomach zapewniających możliwość poziomego i pionowego osiowania grodzicy w czasie zagłębiania.

#### **2.8.5.6. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem**

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć na okres wykonywania robót poprzez założenie korytka osłonowego i podwieszenie na całej długości wykopu, dodatkowo dla linii - poprzez zabezpieczenie podpór. Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia.

W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem zlokalizowania kabli.

Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rurze istniejącej (rurę osłonową dwudzielną łączoną na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

### **2.8.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

#### **2.8.6.1. Sprawdzanie robót pomiarowych**

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomą co najmniej w 5 miejscach oraz w miejscach budzących wątpliwości.

### **2.8.6.2. Sprawdzenie wykonania wykopów**

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom, oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w WWiORB lub odpowiednich normach.

### **2.8.6.3. Sprawdzenie wykonania zasypów**

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z DT, WWiORB:

- sprawdzenie prac przygotowawczych: sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian,
- sprawdzenie zagęszczenia gruntów: Wykonawca w 3 punktach zasypania wykopu zbada wskaźnik zagęszczenia podłoża; oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według obowiązującej normy,
- bieżąca kontrola Wykonawcy w trakcie wykonywania robót ziemnych: Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w wykopie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu, tak aby spełnić wymagania podane WWiORB,
- bieżąca kontrola Zamawiającego: kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, a w przypadku wątpliwości Zamawiający, na koszt Wykonawcy, wykona badania sprawdzające.

W zakres badań w czasie odbioru zasypów wchodzi sprawdzenie:

- dokumentów kontrolnych (oznaczeń laboratoryjnych, dziennika budowy, dzienników laboratorium Wykonawcy, protokołów odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu),
- zagęszczenia gruntów.

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich. Zagęszczenie gruntów na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeśli wskaźniki zagęszczenia spełniać będą warunek -  $I_s$  nie mniejsze niż wymagane w WWiORB.

### **2.8.6.4. Sprawdzenie usunięcia humusu**

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z DT w zakresie:

- powierzchni zdjęcia humusu,
- grubości zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowości przyzmożenia humusu.

### **2.8.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

### **2.8.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

**2.8.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)**

- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7- Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady Ogólne.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- PN-EN 10248-1:1999 Grodźce walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- PN-EN 10249-1:2000 Grodźce kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2001.09.20 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 583).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.

## **2.9. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty betonowe i żelbetowe (WWiORB-04)**

### **2.9.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.9.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-04) dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.9.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-04) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-04 obejmują wymagania szczegółowe dla robót betonowych i żelbetowych.

#### **2.9.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót betonowych i żelbetowych ujętych w DT w ramach projektowanej inwestycji. Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem podłoża,
- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- montażem akcesoriów,
- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań wraz z usztywnieniem,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

#### **2.9.1.4. Określenia podstawowe**

**Beton zwykły.** Beton o gęstości powyżej 1,8 t/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Beton towarowy.** Mieszanka betonowa wykonana przez jednostkę nie będącą wykonawcą robót dostarczana na budowę specjalistycznymi środkami transportu.

**Mieszanka betonowa.** Mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaprawa.** Mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**Nasiąkliwość betonu.** Stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.

**Stopień wodoszczelności.** Symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności.** Symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

**Klasa betonu.** Określenie jakości i typu betonu wyrażone symbolem Cxx/yy, gdzie:

- xx –  $f_{ck}$  wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy 15 cm i wysokości 30 cm, określonej po 28 dniach,
- yy –  $f_{ck,cube}$  wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki sześcienniej o wymiarach boków 15×15×15 cm, określonej po 28 dniach.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB-04 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

#### 2.9.1.5. *Ogólne wymagania dotyczące robót*

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

#### 2.9.2. **Materiały**

Materiały stosowane do wykonania robót betonowych i żelbetowych według zasad WWiORB powinny być zgodne z DT i spełniać poniższe wymagania.

Stal zbrojeniowa. Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunków zgodną z DT spełniającą wymagania norm:

- pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku RB500W/BS500S,
- pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku 18G2- PN-H-84023/06,
- pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku St0S i St3SX- PN-H-84023.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu,
- numer wytopu lub numer partii,
- wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny w/g analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.



Beton. Do wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych ma zastosowanie beton o właściwościach i cechach określonych w DT.

Cement. Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy spełniające wymagania podane w DT i w PN-EN Cement, Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. Dostarczone przez dostawcę atesty cementu podające rodzaj, markę, datę produkcji itp. powinny być przechowywane przez Wykonawcę robót.

Woda. Do produkcji mieszanki betonowej oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie PN-EN Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

Kruszywa. Do betonów należy stosować kruszywa mineralne naturalne lub łamane spełniające wymagania normy PN-EN Kruszywa do betonu:

- kruszywa drobnoziarniste 0-2 mm, gdzie zawartość frakcji do 0,063 mm nie powinna przekraczać 4%,
- kruszywa grube 2-32 mm, gdzie zawartość frakcji do 0,063 mm nie powinna przekraczać 2%, a zawartość ziaren płaskich bądź wydłużonych nie powinna przekraczać 15%.

Zawartość zanieczyszczeń organicznych w kruszywie określana według normy nie powinna wywoływać ciemniejszego zabarwienia roztworu nad badanym kruszywem niż barwa wzorcowa. Zawartość wagowa ziaren powyżej 2 mm w piasku nie powinna przekraczać 10%. Dostarczone kruszywo powinno być zaopatrzone przy każdej dostawie w zaświadczenie (atest) zawierające między innymi nazwę producenta, wielkość dostawy, wyniki badań itp. Zaświadczenia takie powinny być przechowywane w laboratorium budowy i u Wykonawcy przez cały okres trwania budowy.

Domieszki do betonu. Dopuszcza się stosowanie w mieszankach betonowych domieszek w celu:

- zmiany warunków wiązania i twardnienia betonu np. opóźnienia czasu wiązania mieszanki,
- uplastycznienia mieszanki betonowej - poprawienia wodoszczelności betonu - zwiększenia mrozoodporności.

Wszystkie dodatki należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta i laboratorium. Warunkiem dopuszczenia dodatku do stosowania jest przedstawienie przez wytwórcę i laboratorium dokumentacji potwierdzającej zachowanie wymaganych parametrów przez beton w którym zastosowano dodatek.

Wymagania dla mieszanki betonowej:

- Zawartość kruszywa o uziarnieniu  $\leq 0,25\text{mm}$  w mieszance betonowej nie może przekroczyć 6%.
- Punkt piaskowy zastosowanych kruszyw winien wynosić:  $pp=35\div37\%$ .
- Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować wolnowiążący, o niskim cieple hydratacji, cement hutniczy.
- Zawartość cementu w mieszance betonowej winna być zawarta pomiędzy  $270 \div 400 \text{ kg/m}^3$ .
- Wskaźnik wodno-cementowy nie powinien przekraczać wartości 0,45.
- Nasiąkliwość betonu – max. 5%.

- Kruszywo grube winno być marki nie mniejszej niż 20.
- Wymagana konsystencja – gęstoplastyczna.

#### Akcesoria:

- Taśmy dylatacyjne z PVC odpowiedniej szerokości lub taśmy pęczniące na bazie kauczuku.
- Akcesoria projektowane indywidualnie zgodne z DT.

#### Materiały pomocnicze:

- Elektrody odpowiednie do gatunku łączonych stali.
- Druk miękki, średnicy do 1,6 mm.
- Dystanse – elementy betonowe lub plastikowe.
- Sklejka i drewno do deskowania elementów drobnych i na uzupełnienie deskowań systemowych.

### **2.9.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w DT i WWiORB.

Deskowania. Deskowania powinny być systemowe, zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji w czasie ich eksploatacji. Do wykonania deskowań należy stosować deskowania systemowe drobnowymiarowe spełniające wymagania określone w normie PN-EN Deskowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

Pompy do podawania betonu. Pompy do podawania betonu winny spełniać wymagania specjalistyczne.

Sprzęt drobny. Wykonawca robót betonowych i żelbetowych powinien dysponować co najmniej następującym sprzętem drobnym:

- wibratorami pograżalnymi i listwowymi,
- zacieraczkami do betonu,
- zagęszczarkami płytowymi,
- gietarkami, prościarkami i nożycami mechanicznymi.

Transport mieszanki powinien być możliwie jak najkrótszy. Podczas transportu nie może nastąpić wiązanie cementu i musi zostać zachowana jednorodność mieszanki.

### **2.9.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Transport mieszanki betonowej należy wykonać przy pomocy mieszalnika samochodowego (tzw. „gruszki”). Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut – przy temperaturze +15°C,
- 60 minut – przy temperaturze +20°C,
- 30 minut – przy temperaturze +30°C.

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

### 2.9.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00. Prace betonowe i żelbetowe winny odpowiadać:

- Wymiary według PN-EN 991:1999.
- Jakość betonów według PN-EN 206+A1:2016.
- Prace betonowe według PN-EN 1992-1-1:2008.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.
- Instrukcja 240 ITB. Instrukcja ITB nr 156/87. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Konstrukcje stalowe winny odpowiadać zaleceniom obowiązujących norm.

#### 2.9.5.1. Roboty zbrojarskie

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem w związku z czym należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na działanie warunków atmosferycznych.

Pręty zbrojenia, przed ich obróbką i ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone należy odmrozić. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

Cięcie prętów należy wykonywać przy założeniu maksymalnego wykorzystania materiałów. Pręty ucinają się przy pomocy nożyc mechanicznych z dokładnością do 1cm.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z DT. Średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego winny spełniać wymagania normowe.

Montaż zbrojenia i akcesoriów należy wykonywać bezpośrednio na lub w deskowaniu. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego lub betonu.

Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych lub drewna jest niedopuszczalne. Otulina zbrojenia musi spełniać wymogi normowe i wynosić nie mniej niż podano w DT.

Zbrojenia elementów drobno wymiarowych powinny być wykonane w wytwórni przyobiektowej, a następnie montowane w miejscach wbudowania.

Układ i rozmieszczenie zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton, w celu uzyskania odpowiedniego otulenia prętów. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

#### 2.9.5.2. Roboty betonowe i żelbetowe

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji projekt technologiczny betonowania, który określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru projekt składu mieszanki betonowej i wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników.

Wykonanie mieszanki betonowej klasy C12/15 i wyższej winno odbywać się w warunkach przemysłowych wyłącznie w węzłach betoniarskich.

Podłoża i podbudowy betonowe należy wykonywać z betonu, klasy określonej w DT, zatartego na gładko. Podłoże winno być ułożone na zagęszczanej podsypce lub na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego.

Budowę deskowań należy prowadzić zgodnie z DT oraz / lub według wymagań normy PN-EN. Należy stosować deskowania inwentaryzowane wielokrotnego użytku, a jedynie do ich uzupełnienia można używać drewna i sklejki.

Rozbiórka deskowania może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Rozebranie deskowania jest możliwe po osiągnięciu przez beton 70% gwarantowanej wytrzymałości.

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie, oczyścić deskowanie i je nawilżyć, deskowania powlec środkiem adhezyjnym oraz wykonać montaż zbrojenia. Grubość otuliny zbrojenia musi spełniać wymagania DT i odpowiednich norm. Należy również wykonać uszczelnienia przerw roboczych i dylatacji.

Do układania mieszanki betonowej można przystąpić po sprawdzeniu prawidłowości wykonania deskowania i zbrojenia, które musi być potwierdzone wpisem w dzienniku budowy. Mieszanke w trakcie układania należy zagęszczać za pomocą wibratorów. Częstotliwość i czas wibrowania należy dobrać ze względu na konsystencję mieszanki betonowej oraz rodzaj wibratora. W miejscach przerw roboczych na całym obwodzie należy umieszczać taśmy dylatacyjne lub taśmy pęczniące na bazie kauczuku.

Dylatacje należy wykonywać zgodnie z DT oraz wytycznymi producenta materiałów. Wykonane dylatacje powinny zapewnić dokładność zakładaną przez DT i prawidłową pracę poszczególnych elementów obiektu.

Ogólne wymagania dotyczące zasad rozmieszczania, ukształtowania i przygotowania powierzchni przerw roboczych określa norma PN Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle według dokonanego w DT podziału konstrukcji na etapy betonowania. Wszelkie odstępstwa i zmiany od DT muszą być uzgodnione i uzyskać akceptację Zamawiającego. Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej, dylatacji i powierzchni betonu do dalszego betonowania polega na usunięciu szklawa (mleczka) cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa. Powierzchnię ułożonego betonu należy wykończyć zgodnie z wymaganiami DT. Sposób pielęgnacji betonu zależy od warunków atmosferycznych oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być uzgadniany i akceptowany przez Zamawiającego.

#### **2.9.5.3. Powłoki izolacyjne z materiału izolacyjnego powłokowego na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego**

Powierzchnię betonową należy trzykrotnie pokryć środkiem izolacyjnym na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego przy pomocy pędzli lub szczotek. Powłoka izolacyjna może być stosowana na wilgotne podłoże, elastyczne – zdolne przenosić zarysowania podłoża. Wymagania dla środka izolacyjnego na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego zebrano w poniższej tabeli.

| Właściwości                       | Jednostka         | Wymagania |
|-----------------------------------|-------------------|-----------|
| gęstość                           | g/cm <sup>3</sup> | 1,8 ± 5%  |
| spływność z powierzchni pionowych | mm                | < 1       |

| Właściwości                                                       | Jednostka | Wymagania |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| czas utwardzania                                                  | min.      | 220 ÷ 250 |
| maksymalna temperatura utwardzania                                | °C        | ≤ 28      |
| liniowy skurcz utwardzania                                        | %         | -         |
| przyczepność do podłoża betonowego                                | MPa       | ≥ 2,5     |
| wytrzymałość na ściskanie                                         | MPa       | -         |
| wytrzymałość na zginanie                                          | MPa       | -         |
| wytrzymałość na rozciągania                                       | MPa       | ≥ 1,0     |
| maksymalne wydłużenie przy zerwaniu                               | %         | ≥ 35      |
| nasiąkliwość wodą                                                 | %         | -         |
| opór dyfuzyjny powłoki dla pary wodnej                            | m         | ≥ 6       |
| opór dyfuzyjny powłoki dla dwutlenku węgla                        | m         | ≥ 50      |
| odporność chemiczna określona zmianą masy po 28 dniach działania: |           |           |
| 10% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> *                              |           | 0 ÷ 2     |
| 10% NaOH*                                                         |           | 0 ÷ 2     |
| 10% NaCl                                                          |           | 0 ÷ 2     |
| 10% NH <sub>3</sub> aq                                            | %         | -         |
| olej mineralny                                                    |           | 0 ÷ 2     |
| benzyna                                                           |           | -         |
| toluen                                                            |           | -         |
| 45% etanol                                                        |           | -         |
| octan etylu                                                       |           | -         |

#### 2.9.5.4. Systemowe środki izolacyjne do powierzchni betonowych

W związku z dużą różnorodnością systemów do izolacji powierzchni betonowych należy przed zakupem specjalistycznych materiałów izolacyjnych każdorazowo uzgodnić rodzaj materiału z Inspektorem nadzoru, a przy wykonywaniu izolacji stosować się ściśle do zaleceń producenta. Przy wyborze środka należy zwrócić uwagę głównie na:

- funkcje, jakie ma spełniać powłoka,
- zalecany przez projektanta sposób penetracji środka,
- warunki w jakich środki będą stosowane – materiały kontaktowe, temperatury,
- rodzaj powierzchni, na jaką będzie stosowana izolacja,
- sposób przygotowania powierzchni,
- stopień wodoprzepuszczalności,
- przyczepność powłoki do podłoża.

#### 2.9.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Kontroli są poddane wszystkie czynności związane z wykonaniem deskowań, przygotowaniem i montażem

zbrojenia w deskowaniu oraz betonowaniem i pielęgnacją betonu zgodnie obowiązującymi normami.

### **2.9.6.1. Kontrola, pomiary i badania**

Zbrojenie i akcesoria. Przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana kontrola zbrojenia i fakt ten musi być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Zamawiający winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia i akcesoriów z DT w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic i długości oraz z odpowiednimi normami w zakresie rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Zamawiającego również po betonowaniu przy użyciu odpowiednich przyrządów. Tolerancje:

- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż  $\pm 3$  mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- grubość otuliny  $\pm 3$  mm,
- położenie akcesoriów  $\pm 3$  mm.

Deskowania. Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować według obowiązującej normy. Niedopuszczalne jest łączenie elementów deskowań elementami metalowymi pozostających w betonowanej konstrukcji. Dopuszcza się następujące odchylenia od projektowanych wymiarów nominalnych:

- rozstaw uźebrowania deskowań  $\pm 0,5$  % i nie więcej niż 2,0 cm,
- odchylenie od pionu elementu deskowania  $\pm 0,2$  % h ściany, nie więcej niż 0,5cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber w kierunku ich długości  $\pm 0,5$ cm,
- nierówności powierzchni deskowania  $\pm 0,2$  cm, na długości łąty 3,0 m.
- wymiary światła elementu betonowego:
  - wysokości i nie więcej niż: - 0,3/+1,0 cm,
  - grubości (szerokości) i nie więcej niż: - 0,2 /+ 0,5 cm.

W okresie eksploatacji deskowań należy dokonywać okresowych przeglądów technicznych celem stwierdzenia, czy warunki atmosferyczne i eksploatacyjne nie wpłynęły na pogorszenie stanu deskowań i urządzenia te nie zagrażają bezpieczeństwu wykonywanych konstrukcji. Badania takie należy wykonywać szczególnie po okresie silnych wiatrów, wysokich wód, które zalały dolną część rusztowań, po ewentualnych awariach, jak upadek na rusztowaniu ciężkich elementów, itp. Badania przeprowadza Wykonawca, sporządzając zapis w dzienniku budowy.

Kontrola betonu. Kontrolę podlegają właściwości mieszanki betonowej i betonu podane poniżej, a badane według obowiązującej normy.

**Konsystencja mieszanki betonowej.** Sprawdzenie jej przeprowadza się podczas projektowania i wykonywania mieszanki betonowej, oraz w trakcie betonowania. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć: + 20% wartości wskaźnika Ve-Be, + 1 cm według metody opadu stożka.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobrać na budowie próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż: 3 próbki na dobę, 6 próbek na partię betonu. Badania betonu przed wbudowaniem prowadzić zgodnie z PN-EN. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia wymagania normy PN-EN.

**Nasiąkliwość betonu.** Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania. Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 5 %. Wskaźnik wodno-cementowy musi wynosić:  $w/c < 0,45$

**Odporność na działanie mrozu.** Sprawdzenie stopnia mrozoodporności przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, co najmniej raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania. Wymagany stopień mrozoodporności - F150.

**Przepuszczalność wody przez beton.** Sprawdzenie stopnia wodoprzepuszczalności przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania. Stopień wodoszczelności betonu winien być zgodny z wymaganiami DT.

**Dokumentacja badań.** Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszych WWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Zamawiającemu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Kontrola wykonanych obiektów. Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe w stosunku do projektu: wymiary w planie:  $\pm 2$  cm, rzędne:  $\pm 1$  cm. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Pustki, raki i kawerny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 3 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,2 % powierzchni odpowiedniej ściany.

### 2.9.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

### 2.9.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

### 2.9.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)

- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu-Część 1: Oznaczenie wytrzymałości
- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton-Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1:Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1994-1-1:2008 Eurokod 4. Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych - Cz. 1-1 Reguły ogólne dla budynków.
- PN-EN 480-1:2014-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. -- Metody badań -- Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
- Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.



## **2.10. Warunki wykonania i odbioru robót: naprawy i zabezpieczenia betonu (WWiORB-05)**

### **2.10.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.10.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-05) dotyczą wykonania i odbioru robót polegających na naprawach i zabezpieczeniach betonu, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.10.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-05) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-05 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na wykonaniu napraw i zabezpieczeń betonów.

#### **2.10.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu zabezpieczeń i napraw betonu, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

#### **2.10.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-05 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

#### **2.10.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### **2.10.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

#### **2.10.2.1. Źródła pozyskania materiałów**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

#### **2.10.2.2. Wymagania ogólne dla materiałów**

Materiały stosowane do napraw i ochrony betonu przed korozją winny stanowić rozwiązania systemowe i spełniać

- ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
- ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.

- ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.
- ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych Cz.1: Wyroby betonowe.
- ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.
- ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.
- PN-EN 197-2:2014 Cement.

### **2.10.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z DT i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, planie zapewnienia jakości zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca przystępując do robót winien dysponować następującym sprzętem:

- Agregatem do mycia ciśnieniowego.

### **2.10.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

### **2.10.5. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

#### **2.10.5.1. Przygotowanie robót**

Roboty związane z naprawą i zabezpieczeniem powierzchni betonowych przed korozją wymagają sprawdzenia własności fizycznych i mechanicznych betonów przewidzianych do zabezpieczeń i porównania ich z wymaganiami producenta materiałów systemowych.

#### **2.10.5.2. Naprawa betonu**

Roboty związane z naprawą konstrukcji betonowych obejmują:

- Rozkucie i usunięcie skorodowanego betonu.
- Oczyszczenie skorodowanego zbrojenia, a w miarę potrzeb jego wzmocnienie lub wymianę.
- Zabezpieczenie zbrojenia przed korozją.
- Wykonanie warstwy zczepnej na powierzchni naprawianego betonu.
- Wykonanie reprofilacji konstrukcji betonowej. W przypadku ubytków o grubości przekraczającej 2 cm do ściany przymocować siatkę zbrojeniową.

#### **2.10.5.3. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych**

Roboty związane z zabezpieczeniem konstrukcji betonowych przed korozją mogą być wykonane z materiałów systemowych. Zabezpieczenie konstrukcji betonowych przed korozją materiałami systemowymi obejmuje:

- Wykonanie warstwy zczepnej na powierzchni przewidzianej do zabezpieczenia.
- Wykonanie wielowarstwowych powłok zabezpieczających.

Roboty wykonywane z materiałów systemowych winny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta materiału.

#### **2.10.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw.

##### **2.10.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót**

Kontrola Zamawiającego w czasie prowadzenia robót obejmuje sprawdzenie na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i WWiORB, a w szczególności:

- przygotowania podłoża,
- zgodności wykonania każdej warstwy zabezpieczenia z instrukcją producenta materiału,
- sprawdzenie przyczepności do podłoża.

W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość dostarczonych materiałów, prawidłowość magazynowania i sposób wykonania robót jak również warunki atmosferyczne mające wpływ na wykonywanie i trwałość robót.

#### **2.10.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **2.10.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

#### **2.10.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)**

- PN-EN 197-2:2014 Cement.
- PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Zalecenia Udzielania Aprobatach wydanych przez ITB:
  - ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
  - ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.
  - ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.
  - ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych. Cz.1: Wyroby betonowe.
  - ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.

- ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.

## **2.11. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji żelbetowych (WWiORB-06)**

### **2.11.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.11.1.1. Przedmiot WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-06) dotyczą wykonania i odbioru robót polegających na montażu konstrukcji żelbetowych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.11.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-06) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-06 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na montażu konstrukcji żelbetowych.

#### **2.11.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na montażu konstrukcji żelbetowych ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

#### **2.11.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-06 są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

#### **2.11.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### **2.11.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Materiały powinny spełniać wymagania DT a ponadto prefabrykaty żelbetowe i sprężone powinny odpowiadać wymaganiom norm:

- PN-EN 1168+A3:2011 Prefabrykaty z betonu – płyty kanałowe.
- PN-EN 13225:2013-09 Prefabrykaty z betonu – prętowe elementy konstrukcyjne.
- PN-EN 13369:2018-05 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

### **2.11.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

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

- dźwig samojezdny,
- rusztowania inwentaryzowane,
- inny niezbędny sprzęt.

#### **2.11.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Liczba środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT i WWiORB.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju przewożonych prefabrykatów.

#### **2.11.5. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

##### **2.11.5.1. Przygotowanie terenu budowy**

Przygotowanie terenu robót montażowych polega na:

- sprawdzeniu rzędnych konstrukcji na których montowane będą prefabrykaty,
- przygotowaniu terenu do składowania prefabrykatów,
- wykonania niezbędnych rusztowań roboczych,
- wyznaczenie stref bezpieczeństwa.

##### **2.11.5.2. Roboty montażowe**

Montaż elementów prefabrykowanych należy prowadzić zgodnie z zapisami DT.

#### **2.11.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Kontrola jakości wykonania montażu konstrukcji żelbetowych polega na sprawdzeniu zgodności z DT i WWiORB.

##### **2.11.6.1. Zakres kontroli i badań**

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy. Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inspektora nadzoru, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT, WWiORB, a w szczególności: warunków składowania materiałów, stosowania właściwych materiałów, przestrzegania tolerancji wykonania robót, kontrole robót ulegających zakryciu, przed ich zakryciem.

W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość stosowanych materiałów, przestrzegania reżimów technologicznych i zachowania warunków bhp, tak aby spełnić wymagania podane w DT i WWiORB.

#### **2.11.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **2.11.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

#### **2.11.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)**

- PN-EN 1168+A3:2011 Prefabrykaty z betonu – płyty kanałowe.

- PN-EN 13224:2012 Prefabrykaty z betonu – żebrowe elementy stropowe.
- PN-EN 13225:2013-09 Prefabrykaty z betonu – prętowe elementy konstrukcyjne.
- PN-EN 13369:2018-05 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
- PN-EN 13693+A1:2009 Prefabrykaty betonowe - Specjalne elementy dachowe.
- PN-EN 13747+A2:2011 Prefabrykaty z betonu - Płyty stropowe dla zespolonych systemów stropowych.
- PN-EN 998-2:2016-12 Wymagania dotyczące zaprawy do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.

## **2.12. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji stalowych (WWiORB-07)**

### **2.12.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.12.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-07) dotyczą wykonania i odbioru robót polegających na montażu konstrukcji stalowych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.12.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-07) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-07 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji stalowych.

#### **2.12.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji stalowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i montażu:

- konstrukcji wsporczych i pomostów,
- indywidualnych elementów wyposażenia technologicznego.

#### **2.12.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-07 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

#### **2.12.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### **2.12.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

#### **2.12.2.1. Źródła pozyskania materiałów**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Wyroby (materiały) stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny posiadać:

- atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- trwałe odczekowanie.



### **2.12.2.2. Wymagania dla materiałów**

Stal konstrukcyjna. Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm.

Łączniki. Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny być ocynkowane lub wykonane ze stali nierdzewnej. Kotwy do mocowania konstrukcji i elementów według rozwiązań systemowych przewidzianych w dokumentacji projektowej. Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN.

Materiały do spawania. Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN.

Powłoki malarskie. Materiały na powłoki malarskie winien spełniać wymagania DT i WWIORB.

### **2.12.2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji**

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane odpowiednim sprzętem. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej.

Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2 do 3 m od siebie.

Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe o ile to możliwe należy składować w tym samym położeniu.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

### **2.12.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWIORB-00. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Wykonawca do montażu elementów konstrukcji stalowej powinien dysponować m.in.:

- urządzeniem spawalniczym MIG/MAG,
- urządzeniami TIG DC,
- przecinarkami plazmowymi i mechanicznymi,
- żurawiami samochodowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru poszczególnych elementów konstrukcji,
- wciągarkami.

#### 2.12.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

#### 2.12.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT i WWiORB.

##### 2.12.5.1. Przygotowanie materiałów

Cięcie. Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

Prostowanie i gięcie. Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur raz promieni prostowania i gięcia. W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

Składanie zespołów. Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń.

Zabezpieczenie antykorozyjne. Konstrukcje stalowe wykonane ze stali czarnej wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Konstrukcje należy oczyścić do stopnia Sa 2½ i ocynkować ogniowo. Grubość powłok cynkowych na elementach ocynkowanych ogniowo, powinna wynosić co najmniej 275 g/m<sup>2</sup>. Jeżeli DT wymaga ponadto wykonania powłok malarskich to należy je wykonać zgodnie z DT (kolorystyka i grubość warstw).

##### 2.12.5.2. Wykonanie konstrukcji

Połączenia spawane. Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień widocznych gołym okiem. Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych. Szczelina między elementami o nie ukosowanych brzegach nie powinna przekraczać 1,5 mm. Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o więcej niż o 20% a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą o:

- 5% – dla spoin czołowych,
- 10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kraterzy i nawisy lica.

Zalecenia technologiczne. Spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne. Wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez zeszlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

Połączenia na śruby. Długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, a gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje. Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni. Powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek

i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru. Śruba w otworze nie powinna przesuwac się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

### 2.12.5.3. Montaż konstrukcji

Montaż należy prowadzić zgodnie z DT i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Połączenia i mocowania należy wykonywać zgodnie z wymaganiami DT. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

| Posadowienie słupa    | Dopuszczalne odchyłki mm |              |
|-----------------------|--------------------------|--------------|
|                       | rzędna fundamentu        | rozstaw śrub |
| Na powierzchni betonu | $\leq 2,0$               | $\leq 5,0$   |
| Na podlewce           | $\leq 10,0$              |              |

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania. Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji:

| Rodzaj odchyłki       | Dopuszczalna odchyłka |
|-----------------------|-----------------------|
| Różnica poziomu       | Rozstaw / 1000 [mm]   |
| Uskok styku szyn      | $\pm 0,5$ mm          |
| Równoległość          | $\pm 10$ mm           |
| Odchyłka osi dźwigara | 5 mm                  |

### 2.12.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Kontrola jakości wykonania konstrukcji stalowej polega na sprawdzeniu zgodności z DT, WWiORB oraz wymaganiami podanymi w obowiązującej normie. Kontrola podlega sposób wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych, prawidłowość transportu i składowania materiałów.

#### 2.12.6.1. Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów i wyrobów z wymaganiami WWiORB i DT.

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania:

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji,
- badanie wykonania połączeń spawanych według normy PN-B-06200:2002,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- sprawdzenie zgodności wykonania konstrukcji stalowej z dokumentacją projektową,

- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.

Kontrola montażu konstrukcji stalowych:

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów konstrukcji stalowej z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości montażu,
- kontrola jakości powłok antykorozyjnych,
- kontrola wykonania połączeń za pomocą śrub i łączników systemowych.

#### **2.12.6.2. Zakres kontroli i badań**

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości robót i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

#### **2.12.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **2.12.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

#### **2.12.9. Dokumenty związane**

- PN-EN ISO 3834-1:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości - Część 2: Pełne wymagania jakości.
- PN-EN ISO 3834-3:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych – Część 3: Standardowe wymagania jakości.
- PN-EN ISO 3834-3:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych – Część 4: Podstawowe wymagania jakości.
- PN-EN ISO 17637:2017-02 Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne złączy spawanych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane

(PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.

## **2.13. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż urządzeń i rozruch (WWiORB-08)**

### **2.13.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.13.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-08) dotyczą wykonania i odbioru robót obejmujących montaż urządzeń i rozruch, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.13.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-08) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-08 obejmują wymagania szczegółowe dla montażu urządzeń i ich rozruchu.

#### **2.13.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót obejmujących montaż urządzeń i rozruch dla obiektów ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

#### **2.13.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-08 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

#### **2.13.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### **2.13.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00. Wszystkie materiały do wykonania instalacji technologicznych przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi.

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład instalacji przeznaczone do zainstalowania w ramach prowadzonej inwestycji będą urządzeniami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót zgodnie z DT. Będą one fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi. Urządzenia winny być dostarczone kompletne z wyposażeniem i osprzętem do zamontowania jako indywidualne jednostki funkcjonalne. W ramach kontraktu wszystkie dostarczone urządzenia podłączone zostaną do systemów i instalacji elektrycznych, automatyki i sterowania oczyszczalni.

### **2.13.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego

wpływu na jakość wykonywanych robót. Do wykonania robót należy użyć m.in. następującego sprzętu:

- dźwigów samojezdnych,
- zestawów montażowych,
- innego niezbędnego sprzętu.

#### **2.13.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT i WWiORB.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju maszyn i urządzeń technologicznych, ich gabarytów, wagi, wrażliwości na działanie warunków atmosferycznych, technologii załadunku i wyładunku oraz odległości transportu.

**Zabezpieczenie urządzeń i osłona podczas transportu.** Przed wysłaniem z miejsca produkcji każde urządzenie zostanie odpowiednio zabezpieczone przed przypadkowym uszkodzeniem w czasie transportu, magazynowania i montażu. Wszystkie urządzenia i instalacje należy umieścić w opakowaniach i kontenerach najwyższej jakości. Urządzenia należy zapakować w taki sposób, aby były one odporne na wszelkie uszkodzenia podczas ich transportu.

Należy podjąć środki ostrożności w celu ochrony ostrych krawędzi urządzeń oraz odsłoniętych powierzchni mających kontakt z wilgotnym podłożem. Miejsca te należy osłonić opakowaniem zaimpregnowanym substancją o właściwościach antykorozyjnych lub użyć pochłaniaczy wilgoci, odpornych na łuszczenie i przecięcie w przypadku przesunięcia ładunku w czasie transportu.

Wieka skrzyń oraz wewnętrzne listwy spajające opakowanie powinny być łączone za pomocą śrub a nie gwoździ. Metalowe okucia (obrace) skrzyń należy zaplombować w miejscu styku obu końców i, jeśli nie są wykonane z materiału odpornego na korozję, pomalować.

Zawartość skrzyń należy przywiązać lub trwale umocować przy pomocy podpór lub skrzyżowanych listew. Nie należy stosować drewnianych klocków, chyba, że zostały one trwale umocowane. Wszystkie podpory i listwy mocujące powinny być dodatkowo zabezpieczone klinami przymocowanymi do skrzyni u dołu i u góry tak, by kliny te jednocześnie tworzyły występ, na którym podpory spoczywałyby. W przypadku konieczności przymocowania części urządzeń do ścian skrzyni, należy zastosować duże podkładki w celu rozłożenia nacisku na większą powierzchnię, a drewno wzmocnić przy pomocy materiału wyściełającego.

Papier wodoodporny i filcowa wykładzina powinny zachodzić na siebie w miejscu szwu tworząc zakład. Obudowa skrzyni powinna być zaopatrzona w otwory wentylacyjne.

Otwarte końce armatury zostaną zabezpieczone taśmą klejącą bądź uszczelkami, a następnie krążkami. Dopuszcza się zastosowanie innego sprawdzonego zabezpieczenia. Rękawy i kołnierze wykonane z materiałów elastycznych należy powiązać drutem. Skrzynie zawierające gumowe uszczelki, śruby i inne niewielkie części nie powinny ważyć więcej niż 500 kg brutto.

Wszystkie przekaźniki, aparatura, itp. urządzenia podczas transportu będą zabezpieczone śrubami i mocowaniami w celu uniknięcia przesunięcia lub poluzowania ruchomych elementów. Zabezpieczenia te będą czytelnie oznakowane. Ich zastosowanie należy opisać w instrukcji obsługi.

Prefabrykaty z metalu i ze stali, rurarz i armatura nie pakowane w skrzyniach powinny zostać oznakowane w podobny sposób. Elementy typu: napędy elektryczne, włączniki, urządzenia kontrolne, elementy maszyn, itp. powinny być szczelnie owinięte aluminiowym

lub polietylenowym opakowaniem, zaplombowanym w miejscu zamknięcia. Wszystkie części instalacji należy przejrzeć i oznakować w celu identyfikacji.

Wszystkie skrzynie, paczki, itp. zostaną czytelnie oznakowane. Oznakowanie musi być odporne na działanie wody i umieszczone na zewnętrznych powierzchniach skrzyń.

Koszty materiałów i opakowań niezbędnych do bezpiecznego transportu urządzeń na miejsce przeznaczenia spoczywają na Wykonawcy.

Rozładowanie urządzeń. Wykonawca zorganizuje rozładunek dostarczonych urządzeń na placu budowy lub w magazynie i ponosi odpowiedzialność za jakiegokolwiek uszkodzenia powstałe w czasie prowadzonego rozładunku.

### **2.13.5. Wykonanie robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT i WWiORB.

Poniżej przedstawiono ogólne wymagania dotyczące robót montażowych urządzeń:

- Wszystkie urządzenia winny zostać zintegrowane z docelowymi systemami oczyszczalni.
- Zasilanie nowych i istniejących urządzeń ma zostać zrealizowane z istniejącej stacji transformatorowej i rozdzielni.
- Należy zastosować materiały odporne na warunki środowiskowe oczyszczalni.
- Należy uwzględnić konieczność dostarczenia zestawu części zamiennych na okres 1 roku pracy układu.
- Całość nowych i istniejących urządzeń i układów pomiarowych ma być podłączona do istniejącego systemu sterowania i wizualizacji.
- Wszystkie prace związane z wykonywaniem otworów, przejść przez ściany, itp. mają zostać wykonane w technice nieudarowej.
- Do wykonania elementów stykających się z osadami, gazami i środowiskiem agresywnym należy w większości przypadków użyć tworzyw sztucznych (w ziemi) lub stali nierdzewnej.

Wykonawca zobowiązany jest m.in. do:

- Zaprojektowania i doboru materiałów, maszyn i urządzeń technologicznych zgodnie z wymaganiami DT oraz warunków zastosowania.
- Zastosowania wyrobów produkcji krajowej lub zagranicznej posiadających aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie instytucje – tam gdzie wymagane.
- Powiadomienia Zamawiającego o proponowanych źródłach pozyskania materiałów, maszyn, urządzeń i instalacji technologicznych przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Zaleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie maszyn i urządzeń technologicznych tej samej grupy pochodzących od jednego producenta. W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania instalacji i z uwagi na odpowiedzialność technologiczną i gwarancyjną dostawy poszczególnych instalacji powinny stanowić jedną dostawę i pochodzić w całości od jednego producenta posiadającego autoryzowany serwis oraz magazyn części zamiennych na terenie Polski.

Wszystkie urządzenia napędzane elektrycznie muszą być dostarczone przez producenta razem z silnikami i skrzynkami przyłączeniowo-sterowniczymi, w obudowach o IP65,



z tworzywa izolacyjnego, w których znajdują się odpowiednie zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo.

Należy stosować urządzenia o łatwo dostępnych częściach zamiennych. Do każdego dostarczanego urządzenia musi być dostarczony również stosowny atest.

Nie dopuszcza się stosowania urządzeń prototypowych, nie sprawdzonych w poprawnej eksploatacji. W celu uzyskania akceptacji wniosku materiałowego oprócz dokumentów potwierdzających zgodność urządzenia z wymogami specyfikacji należy załączyć referencje w formie listów referencyjnych od użytkowników z co najmniej trzech różnych lokalizacji potwierdzających, że oferowane urządzenie, spełniające wszystkie wymagania specyfikacji pracuje poprawnie przez co najmniej jeden rok na komunalnej oczyszczalni ścieków. Zamawiający zastrzega sobie prawo do weryfikacji przedstawianych referencji.

Zamawiający zastrzega sobie prawo doboru urządzeń przyjętych jako standard do projektowania.

Wymaga się 3 letniej gwarancji na dostarczone urządzenie włącznie z częściami szybkozużywającymi się i eksploatacyjnymi. Zamawiający wymaga, co najmniej jednego bezpłatnego przeglądu urządzeń po każdym przepracowanym roku przez autoryzowany serwis w okresie gwarancji.

**Jakość.** Wszystkie materiały i urządzenia powinny być nowe i najlepszej jakości. Wykonawca będzie odpowiedzialny za zapewnienie całkowitej zgodności dostarczanych instalacji elektrycznych i automatyki z wyposażeniem i urządzeniami mechanicznymi.

Każde urządzenie lub jego komponent powinny być sprawdzone w działaniu w zastosowaniach podobnej natury i w warunkach przynajmniej takich, jak w planowanych robotach. Zamawiający będzie miał prawo zażądać od Wykonawcy umotywowanego wyboru dostarczanych urządzeń. W przypadku, jeśli zostanie udowodnione, że materiał lub urządzenie są jakości gorszej niż wymagana, Wykonawca będzie musiał dokonać niezbędnych zmian na swój koszt. Urządzenia i sprzęt Wykonawcy przeznaczony do pracy na zewnątrz powinien być odporny na działanie warunków atmosferycznych. Należące do urządzeń wyposażenie, urządzenia i aparatura kontrolno-pomiarowa powinny być zlokalizowane i montowane w miejscach i pozycjach zapewniających zalecane warunki pracy. Tam gdzie to konieczne, urządzenia powinny być osłonięte lub zabezpieczone.

**Montaż i rozruch instalacji (urządzeń).** Prace montażowe realizowane będą zgodnie z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę. Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu urządzeń, leży po stronie Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Zamawiającym po to, aby budowa instalacji i montaż urządzeń nie kolidowały z pracą urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na plac budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji, zanim instalacja ta dotrze na plac budowy.

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy urządzeń już pracujących.

Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

Wykonawca zapewni należyłą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia urządzeń na plac budowy do momentu przejęcia przez Zamawiającego. Po zakończeniu całości robót, Wykonawca dokona rozruchu.

**Przekazanie do eksploatacji, zakończenie prac i obsługa urządzeń.** Należy spełnić następujące warunki:

- Instalacja zostanie przekazana do eksploatacji Zamawiającemu (protokół odbioru) w terminie ustalonym z Zamawiającym, a Wykonawca w okresie gwarancji i rękojmi będzie nadzorować pracę instalacji i w tym czasie wprowadzi wszelkie poprawki i ustawienia niezbędne do właściwej pracy urządzeń.
- Gdy w przewidzianym terminie Wykonawca wprowadzi wszelkie niezbędne poprawki, Zamawiający zatwierdzi je zgodnie z kontraktem.

Instrukcje obsługi. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu, w okresie nie późniejszym niż miesiąc przed rozpoczęciem prób eksploatacyjnych, kopie robocze instrukcji obsługi wszystkich urządzeń.

Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać „krok po kroku” procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich urządzeń.

Wykonawca przygotowuje 5 (pięć) kopii ostatecznej wersji instrukcji obsługi w formie wydruku oraz 5 (pięć) kopii ostatecznej wersji instrukcji obsługi w wersji elektronicznej. Cała wyżej wymieniona dokumentacja powinna być wykonana w języku polskim. Instrukcja obsługi w wersji elektronicznej dostarczona zostanie, tam gdzie możliwe, w formacie do edycji. Ostateczna decyzja, które dokumenty wchodzące w skład instrukcji obsługi dostarczone zostaną w formacie do edycji pozostawiać będzie w gestii Zamawiającego. Instrukcje dostarczone przez Wykonawcę powinny zawierać:

- Listę dostarczonych urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym urządzenia.
- Listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych urządzeń.
- Listę narzędzi i substancji konserwujących.
- Rysunki przekrojów głównych urządzeń (tzn. maszyn, urządzeń, armatury, itp. wraz z instrukcją ich demontażu).
- Plany sytuacyjno-wysokościowe przedstawiające całość instalacji po wykonaniu.
- Schematy ideowe i diagramy paneli kontrolnych i układów sterowników PLC.
- Schematy połączeń elektrycznych pomiędzy panelem kontrolnym, układami sterowników PLC i zamontowanymi urządzeniami.
- Pełną i zwięzłą instrukcję całego dostarczonego wyposażenia.
- Certyfikaty badań urządzeń napędowych, urządzeń siłowych i innych, przeprowadzanych na miejscu produkcji i po ich zamontowaniu.
- Listę zalecanych smarów i ich substytutów.
- Inne wymagane lub związane dokumenty.

Do każdego urządzenia, w miejscu jego montażu zostaną przygotowane i zawieszone w widocznym miejscu:

- Tablica z listą rutynowych czynności związanych z obsługą urządzenia.
- Tablica z listą instrukcji obsługi danego urządzenia.

Wydruk na tablicach powinien być widoczny i przejrzysty, w polskiej wersji językowej.

Certyfikat obsługi urządzenia zostanie zapewniony przez Wykonawcę. Zamawiający zatwierdza instrukcję obsługi urządzenia.

Typizacja. Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno-pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą.

Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, armatury i przekaźników.

Stosowanie elementów metalowych. Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal nierdzewna) należy zabezpieczyć przed korozją, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania w przyrządach i przekaźnikach elektrycznych elementów stalowych i żelaznych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

Śruby użyte w urządzeniach powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału. Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję. Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne. Połączenie musi być ze stali nierdzewnej.

Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące. Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w maszynach, urządzeniach i instalacjach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte wewnętrznie lub zewnętrznie wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Budowa i skład chemiczny nawiercanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być zgodne z DT. Wykonawca stosujący tego typu mocowania zobowiązany jest dostarczyć je na plac budowy, odmierzyć, nawiercić i zamocować zgodnie z DT.

Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą kształtu sześciennego a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby.

Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

Fundamenty i posadowienie urządzeń. Wykonawca upewni się, że cokoły lub podłoża, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami DT. Wykonawca, w oparciu o DT, wykona roboty montażowe związane z budową fundamentów lub przygotowaniem podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia instalacji, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność zastosowania innych elementów zaznaczonych na rysunkach DT.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

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

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek

wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

W przypadku konstrukcji stalowych, przed przystąpieniem do prac przy montażu urządzeń, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami DT. Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych.

Posadowienie i ustawienie w osi urządzeń. Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie zostanie ustawione we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

Ostony. Mechanizmy napędowe urządzeń lub same przenośniki (w części) zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

Spawy. Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania.

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy. Elementy spawane będą odpowiadać obowiązującym przepisom zawartym w dokumencie XV-50-56E, wydanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa.

Spawanie stali węglowej. Dopuszcza się w procesie wytwarzania spawanych elementów ze stali węglowej stosowanie spawania ręcznego łukowego elektrodą w otulinie, spawania metodą łuku pod topnikiem, spawanie łukiem krytym w osłonie gazowej, spawania w elektrodzie rdzeniowej, spawania metodą łuku elektrody wolframowej w osłonie gazowej i innych przyjętych metod. Dopuszcza się warsztatowe wykonanie prefabrykatów.

Spawanie stali nierdzewnej. Do spawania stali nierdzewnej zarówno w warunkach warsztatowych, jak i na placu budowy, należy użyć metody spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) lub elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego. W przypadku wykonania warsztatowego dopuszcza się metodę spawania łukiem krytym lub łukiem plazmowym. Niezależnie od przyjętej metody, wewnętrzna strona spawów powinna być chroniona czystym, obojętnym gazem. W celu zapewnienia wysokiej jakości spawów elementów łączonych, ruraru i innego wyposażenia wykonanego ze stali nierdzewnej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. W przypadku spawania stali nierdzewnej należy spełnić poniższe wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rur podczas budowy instalacji, wymagane jest trawienie spawów,
- wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania,

- niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji,
- nie dopuszcza się użycia piaskowania w przypadku materiałów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Instalacje rurowe. Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia.

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastęczał problemów.

Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń.

Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przejścia przez ściany będą wykonywane mechaniczne.

W przypadku uszkodzenia wierzchniej warstwy rurociągu, powierzchnia ta zostanie oczyszczona, osuszona i pomalowana przynajmniej trzema warstwami farby do otrzymania warstwy ochronnej o grubości identycznej z oryginałem.

Kształtki przejściowe zamontować na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji.

Końcówka wylotu rurociągu zostanie dopasowana do punktu włączenia do głównego rurociągu przesyłowego sieci zewnętrznej.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość.

Po wyprodukowaniu, wszystkie rury zostaną przetestowane hydraulicznie. W przypadku, gdy konieczne jest zamówienie dodatkowych elementów w późniejszym okresie, również i ta partia materiałów musi przejść stosowne testy.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu.

Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania „luzów” na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, pierścienie dystansowe i karbowane rury by zabezpieczyć pewien margines błędu. Rurarz zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójników i zasuw była jak najmniejsza. Wykonawca naniesie na rysunkach wykonawczych wszystkie bloki oporowe, niezbędne do zakotwienia rurociągów. W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN.

Oznakowanie rurociągów. Wykonawca naniesie farbą oznaczenia identyfikacyjne na wszystkich rurociągach założonych w pomieszczeniach technologicznych, w odstępach 2 metrów oraz w miejscach przejść rurociągów przez ściany lub podłogi i wejść do i z budynku. W najbliższym sąsiedztwie każdego takiego miejsca zostaną umieszczone w widoczny sposób objaśnienia tych oznaczeń. Oznaczenia identyfikacyjne rurociągów będą miały postać jedno- lub wielokolorowych pierścieni pomalowanych naokoło rur. Lista zawierająca propozycję przyjętych oznaczeń zostanie przedstawiona Zamawiającemu do zatwierdzenia.

Podpory. Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania instalacji maszyn, urządzeń i instalacji i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu.

Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie. Wszystkie wsporniki i mocowania wykonane zostaną z elementów ocynkowanych lub ze stali nierdzewnych.

Tabliczki identyfikacyjne. Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich urządzeniach. Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

Siłowniki elektryczne. Tam, gdzie jest to wymagane, zastawki i zasuwy obsługiwane będą przy pomocy siłowników elektrycznych zintegrowanych z rozrusznikiem.

Każdy siłownik będzie w pełni wodoszczelny i zostanie wyposażony w grzałkę przeciw kondensacji, wyłączniki krańcowe i wyłączniki momentu obrotowego. Wszystkie lokalne regulatory zostaną zabezpieczone zamykaną osłoną.

Wielkość każdego siłownika zostanie odpowiednio dopasowana. Siłowniki będą posiadały opcję ciągłego wzorcowania. Mechanizm siłownika każdej zastawki musi być w stanie otworzyć lub zamknąć wrota w warunkach różnicy poziomów równej maksymalnemu robocznemu ciśnieniu. Przekładnia musi być smarowana olejem lub smarem i powinna być przystosowana do montażu w każdym ustawieniu.

Powinna być przewidziana możliwość alternatywnej obsługi ręcznej. Rozmiary pokręteł wraz z przekładnią z przełożeniami redukującymi siłę (o ile jej zastosowanie będzie wskazane) będą pozwalały na bezproblemową ręczną obsługę prowadzoną przez pojedynczego człowieka. W trakcie prowadzonej ręcznej obsługi urządzenia, nastąpi samoczynne rozłączenie jego napędu elektrycznego. Podczas operacji zamykania pokrętło będzie przekręcane zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara. Pokrętła zostaną opatrzone czytelnymi napisami „OTWIERAĆ” i „ZAMYKAĆ” oraz strzałkami wskazującymi kierunek otwierania i zamykania. Obrzeże pokrętła zostanie wygładzone.

Wszystkie siłowniki z wyjątkiem zastawek z unoszonym wrzecionem zostaną wyposażone we wskaźniki pełnego otwarcia/zamknięcia zastawki. Należy zamocować przezroczystą osłonę chroniącą gwint podnoszonego wrzeciona. Wszystkie ruchome wrzeciona, przekładnie i wrzecienniki zostaną wyposażone w punkty smarowania.

**Wy tłumienie hałas u.** Wszystkie urządzenia powinny pracować cicho. Poziom hałas u w pomieszczeniach nie powinien przekraczać 85 decybeli (+5% na hałas y spoza spektrum częstotliwości słyszalnych, mierzonych w środku pasma). Hałas mierzony będzie z odległości 3 m od urządzenia podczas jego startu, pracy i zatrzymywania. Poziom hałas u na zewnątrz budynków nie może przekraczać 60 decybeli (+5% na hałas y spoza spektrum częstotliwości słyszalnych, mierzonych w środku pasma). Pomiar prowadzony będzie z odległości 3 m od ścian zewnętrznej budynku. Pomiary poziomu hałas u przeprowadzone zostaną na placu budowy, po zakończeniu prac montażowych celem sprawdzenia, czy instalacja spełnia wymogi dotyczące głośności. Urządzenie nie spełniające ww. normatywów zostanie odrzucone, chyba, że zostanie poddane stosownej modyfikacji na koszt Wykonawcy do dnia odbioru instalacji.

**Malowanie i ochrona metalu.** Wszystkie elementy wyposażenia wymagające ochrony antykorozyjnej należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych pokryw ochronnych na dostarczanych przez nich produktach.

Wszystkie połyskujące części metalowe, przed transportem zostaną pokryte odpowiednią warstwą ochronną i właściwie zabezpieczone na czas transportu na plac budowy. Po ich zamontowaniu zostaną one starannie wyczyszczone.

**Urządzenia dźwigowe.** Urządzenia i instalacje muszą uzyskać aprobatę UDT. Zestawy dźwigowe będą przystosowane do podnoszenia pojedynczego najcięższego elementu maszyny lub urządzenia znajdującego się w zasięgu ich pracy. Hak, obracający się swobodnie na przegubie kulowym, będzie posiadał możliwość wysunięcia się do najniższego poziomu w granicach 1,0 m. Jednocześnie należy zapewnić przestrzeń roboczą dla dźwigu poniżej haka ażeby najwyższy element podnoszonego urządzenia mógł być uniesiony o jeden metr. Dopuszcza się zastosowanie zestawów dźwigowych przestawnych.

Prędkość nominalna dźwigów z napędem elektrycznym podczas poruszania się w obu kierunkach wynosić ma 10 - 40 m/min. zaś prędkość pełzania – 1 m/min. Prędkość podnoszenia lub opadania wyniesie 4 m/min., a prędkość pełzania - 0,4 m/min. Prędkość jazdy wciągnika wyniesie 5-20 m/min.

Maksymalny udźwig urządzenia zostanie czytelnie napisany na dźwigu tak aby możliwe było odczytanie napisu z poziomu podłogi.

Przed przekazaniem, dźwig przejdzie próbę obciążenia ładunkiem o masie równej 125% maksymalnego dopuszczalnego obciążenia (zaznaczonego na dźwigu), zgodnie z obowiązującymi standardami.

#### **2.13.5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót i standard urządzeń**

Wykonawstwo należy prowadzić zgodnie z DT, WWiORB i obowiązującymi przepisami prowadzenia robót i BHP. Do urządzenia gotowego dołączyć DTR z wykazem elementów z danymi technicznymi i numerami katalogowymi. Urządzenia montować zgodnie z wytycznymi producenta. Wykonać podłączenia urządzenia do poszczególnych rurociągów. Po dokonaniu montażu należy przeprowadzić rozruch.

Zakres robót związany z dostawami, montażem i rozruchem urządzeń, maszyn i instalacji do wykonania w ramach niniejszego PFU obejmuje:

- dostawę i montaż urządzeń,
- wykonanie zasilania elektrycznego urządzeń,
- wykonanie instalacji sterowania i automatyki, montaż aparatury AKPiA,
- wykonanie podłączeń technologicznych,
- sprawdzenie działania napędów urządzeń,

- sprawdzenie działania systemu sterowania urządzeniami,
- sprawdzenie prawidłowości przekazywanych sygnałów sterujących,
- rozruch maszyn i urządzeń:
  - mechaniczny,
  - hydrauliczny,
  - technologiczny,
- sprawdzenie prawidłowości działania systemu regulacji i monitoringu pracy urządzeń oraz systemu raportów.

Maszyny i urządzenia technologiczne. Przed przystąpieniem do robót należy potwierdzić rozwiązania zawarte w DT u ich dostawcy lub producenta.

Rurociągi technologiczne podłączyć do maszyn i urządzeń zgodnie z DT. Montaż rurociągów prowadzić po zainstalowaniu urządzeń. Montaż maszyn i urządzeń wykonać według wytycznych producenta urządzeń. Zasilanie elektryczne i sterowanie oraz mocowanie kabli zasilających wykonać na podstawie DT.

Mocowanie maszyn i urządzeń wykonać łącznie z wykonaniem i mocowaniem rurociągów. Podane w DT odległości osi rurociągów od ścian obiektów mogą ulec zmianie w zależności od zastosowanych maszyn i urządzeń. Odległości należy dopasować do montowanych maszyn i urządzeń.

Wymagane standardy dla najważniejszych maszyn, urządzeń i instalacji przebudowywanej oczyszczalni ścieków opisano w punkcie 1.3.3. (Docelowy zakres przebudowy oczyszczalni), 1.4. (Właściwości funkcjonalno-użytkowe) i 2.4. (Szczegółowe wymagania dla maszyn i urządzeń technologicznych) niniejszego PFU.

#### **2.13.5.2. Rozruch**

Zakres robót obejmuje wykonanie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz przekazanie do eksploatacji nowego węzła mechanicznego zagęszczania osadu nadmiernego powstającego w wyniku pracy oczyszczalni ścieków w Bojszowach.

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w Zarządzeniu nr 37 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 01 sierpnia 1975 r. w sprawie rozruchu inwestycji, nie podlegają rozruchowi:

- wewnętrzne instalacje elektryczne,
- stacje transformatorowe,
- linie napowietrzne WN i NN,
- rozdzielnie elektroenergetyczne NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wodno-kanalizacyjne, c.w., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia wyposażenia laboratoriów i warsztatów,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice.



Sposób przeprowadzenia rozruchu winien uwzględniać uwarunkowania budowy na każdym etapie realizacji robót oraz uwarunkowania wynikające z bieżącej eksploatacji systemów, instalacji maszyn i urządzeń.

Celem rozruchu jest uruchomienie nowo wybudowanych i modernizowanych obiektów oczyszczalni, sprawdzenie tych obiektów oraz zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem oraz ich zintegrowanie z istniejącymi obiektami oraz ciągami technologicznymi oczyszczalni. Ponadto celem rozruchu jest ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu ekologicznego oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów.

W czasie rozruchu należy sprawdzić instalacje pod obciążeniem przy pełnej kontroli laboratoryjnej parametrów technologicznych przeróbki osadu.

Rozbudowana oczyszczalnia może być przekazana do eksploatacji tylko wtedy, gdy będzie pracowała zadowolająco w odpowiednio długim okresie próbnym oraz, gdy wszystkie jej urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ilość osób obsługi i przygotowanie zawodowe pracowników oraz terminy, w jakich zatrudnienie poszczególnych pracowników będzie wymagane, określone zostanie w projekcie rozruchu.

Rozruch zakończy się, gdy wstępna eksploatacja węzła zagęszczania osadu wykaże prawidłową pracę wszystkich urządzeń, maszyn, instalacji, a parametry osadu będą ustabilizowane i zgodne z założeniami projektowymi.

Rozruch kończy się sprawozdaniem oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza protokołami i sprawozdaniami, wchodzi opracowanie dokumentów niezbędnych do uzyskania w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie, ogólna instrukcja eksploatacji, instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń, instrukcja przeciwpożarowa, instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach i wszelkie inne instrukcje niezbędne do prawidłowego użytkowania.

Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu. W ramach rozruchu wykonane zostaną następujące prace:

- Przygotowanie do rozruchu.
- Rozruch mechaniczny, w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych.
- Rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony jest rozruch taki, jak rozruch technologiczny lecz z użyciem neutralnego medium (jeśli będzie taka potrzeba).
- Rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium – w wyniku którego należy osiągnąć założone projektem parametry technologiczne.
- Próba eksploatacyjna – minimum 30 dniowy okres normalnego ruchu oczyszczalni, podczas którego obiekt ma być eksploatowany przez obsługę Użytkownika (pod dozorem Wykonawcy), w warunkach stabilnej i normalnej pracy i przy użyciu normalnych metod pracy. Podczas próby eksploatacyjnej należy wykonać minimum po 7 akredytowanych badań parametrów osadu, rejestrując równolegle kluczowe parametry ruchu oczyszczalni.
- Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej, w której skład wchodzi jako minimum:
  - projekt rozruchu,
  - program szkoleń,

- projekt oznakowania obiektów i kolorystyki rurociągów, maszyn i armatury (dostarczony na etapie projektowania, ostatecznie zatwierdzony i wykonany na etapie przygotowania do rozruchu),
- sprawozdanie z rozruchu oczyszczalni,
- dziennik rozruchu oczyszczalni,
- lista szkoleń (wraz z załączonymi kserokopiami list obecności),
- instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni,
- instrukcja BHP,
- instrukcja p-poż.,
- instrukcja przechowywania, użycia i konserwacji środków ochrony indywidualnej,
- instrukcje stanowiskowe,
- instrukcje konserwacji urządzeń (DTR ze wskazaniem typów maszyn, zastosowanych reduktorów, uszczelnień, itp., wypełnionych kart gwarancyjnych, itp.),
- dokument zagrożenia wybuchem,
- karty maszyn (prowadzone przez Wykonawcę od momentu uruchomienia danej maszyny czy urządzenia),
- inne dokumenty wymagane przepisami oraz ogólnym zakresem kontraktu.

Powyższe dokumenty należy przekazać również w formie elektronicznej, przy czym instrukcje oraz karty maszyn muszą być w formach edytowalnych.

Dokumenty należy wykonać dla wszystkich nowych i modernizowanych obiektów oczyszczalni. Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej obejmuje także przygotowanie wszelkich niezbędnych materiałów w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie w imieniu Zamawiającego oraz jego uzyskanie.

Zakres prac rozruchowych. W zakres prac rozruchowych wchodzi:

- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót,
- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania,
- przeprowadzenie kompleksowych prób działania maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększonym obciążeniem,
- regulacja urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu uzyskanie uzgodnionych z Zamawiającym warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy instalacji pod kątem uzyskania jak wymaganych parametrów technologicznych,
- kontrole oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w specyfikacji, projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji, wraz ze wszystkimi badaniami laboratoryjnymi (koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę),
- zaznajomienie pracowników Zamawiającego z obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie trwania rozruchu,

- kontrola procesów pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń,
- opracowanie dokumentacji rozruchowej,
- wyposażenie pomieszczeń w sprzęt BHP, p-poż., oznakowanie obiektów, oznakowanie i kolorystyka rurociągów,
- przeszkolenie przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p-poż.,
- opracowanie dokumentacji porozruchowej.

Kontrakt nie obejmuje następujących elementów, czynności i prac w zakresie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz przekazania do eksploatacji instalacji:

- zatrudnienia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego - przyszłej załogi eksploatacyjnej i wszystkich kosztów z tym związanych (poza przeszkoleniem),
- specjalistycznego przeszkolenia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych,
- przeprowadzenia rozruchu w obiektach nie podlegających rozruchowi, Obiekty nie podlegające rozruchowi, a niezbędne do przeprowadzenia rozruchu oczyszczalni powinny zostać przejęte do eksploatacji przez Zamawiającego.

Uwaga! W pracach rozruchowych pracownicy biorą udział wyłącznie w formie obserwatorów - uczniów. W związku z tym Wykonawca musi zapewnić możliwość ich bezpiecznego przebywania. Przejęcie obiektów do eksploatacji przez obsługę Zamawiającego odbywa się na zasadach uzgodnionych z Zamawiającym.

Warunki umożliwiające zgłoszenie gotowości do rozpoczęcia rozruchu. Przed przystąpieniem do rozruchu sprawdzeniu będzie podlegało:

- całkowite zakończenie robót budowlano-montażowych danego węzła,
- zakończenie prób montażowych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, a w szczególności dotrzymanie założonych warunków pracy:
  - napędów mechanicznych,
  - napędów i siłowników hydraulicznych, szczelności układów i instalacji,
  - zabezpieczeń, sygnalizacji, ograniczników, itp.,
  - oznakowania urządzeń wodnych i kanalizacyjnych oraz napędów i armatury,
- zakończenie prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności:
  - sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania,
  - wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
  - sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń,
  - wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego.
- sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, w szczególności:
  - sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki, cechowanie

- i regulowanie instalacji oraz urządzeń, w ograniczonym zakresie umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem,
- zabezpieczenie uruchamianych stanowisk i urządzeń w niezbędne czynniki energetyczne: energię elektryczną, wodę, itp.
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich, protokołów z prac regulacyjnych, protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych, itp.

Przygotowanie do rozruchu. Prace przygotowawcze do rozruchu obejmują:

- zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP),
- opracowanie dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu, zawierającego ramowy opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników, zestawienie potrzeb w zakresie dostaw materiałów, energii, wody, narzędzi i maszyn, harmonogram rozruchu określający terminy przekazywania pracowników i dostarczania mediów; projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego,
- opracowanie instrukcji BHP, ochrony przeciwpożarowej i oznakowania obiektów i rurociągów (kolorystyka), oraz wyposażenie oczyszczalni w sprzęt BHP, p-poż. i tablice informacyjno-ostrzegawcze; instrukcje, wzory tablic, wyposażenie, itp. podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego,
- opracowaniu instrukcji stanowiskowych na czas rozruchu – dopuszcza się przekazywanie sukcesywnie, minimum 14 dni przed rozruchem węzła (podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego),
- przeszkoleniu pracowników Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p-poż.,
- sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego do prac przy rozruchu.

W ramach projektu rozruchu Wykonawca wyodrębni zespoły maszyn i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, które z punktu widzenia prowadzenia prac rozruchowych stanowią funkcjonalną całość oraz określi kolejność prowadzenia prac, z zachowaniem ciągłości ruchu oczyszczalni.

Rozruch mechaniczny. Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni. Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho” (bez wody i bez ścieków). Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego to m.in.:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,

- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- sprawdzenia działania pracy pomp, urządzeń do zagęszczania, wentylatorów, itp. w zakresie możliwym do wykonania (w tym ewakuacja i montaż maszyn, itp.),
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń danego węzła do rozruchu hydraulicznego. Należy wykonywać protokoły dla poszczególnych obiektów lub nawet urządzeń, jeśli ich uruchomienie jest niezbędne dla utrzymania ruchu oczyszczalni.

Rozruch hydrauliczny. Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji danego węzła według wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się zastosowanie wody technologicznej. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych. Cele rozruchu hydraulicznego obejmują m.in.:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacji poziomów,
- sprawdzenia działania i parametrów pomp, mieszadeł, itp. przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp, mieszadeł, itp.,
- regulacja pomp, urządzeń do zagęszczania osadów, itp.,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Próbę szczelności obiektów należy przeprowadzić zgodnie z normą. Próby prowadzi się wyłącznie jeżeli próby nie były przeprowadzone na etapie robót budowlano-montażowych i są one przeprowadzane przez Wykonawcę (nie Komisję rozruchową) pod nadzorem inspektora branżowego.

W czasie prób rozruchu hydraulicznego pod obciążeniem wodą, należy wykonać m.in. następujące czynności:

- napełnić dany układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami,

- dokonać próby pracy poszczególnych urządzeń i obiektów przeróbki osadów,
- wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- sprawdzić skuteczność działania zasuw i innej armatury,
- dokonać kolejno opróżnienia i spustów z poszczególnych instalacji i ze zbiornika osadu zagęszczonego, sprawdzić jego szczelność. Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach (po uzyskaniu zgody Zamawiającego) wyparcie wody osadem i płynne przejście do fazy rozruchu technologicznego,
- dokonać wymiany medium - na ścieki lub osad i rozpocząć próby właściwego rozruchu technologicznego oraz kontrolę tego procesu.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch hydrauliczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń węzła do rozruchu technologicznego. Należy wykonywać protokoły dla poszczególnych urządzeń.

Rozruch technologiczny. Rozruch technologiczny oczyszczalni należy prowadzić pod obciążeniem ściekami i osadami, z kontrolą efektów i z określaniem parametrów technologicznych. Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach rzeczywistego obciążenia ściekami i osadami,
- doprowadzenie do prawidłowego przebiegu procesów technologicznych,
- przeszkolenie załogi w warunkach ruchu docelowego układu technologicznego,
- określenie parametrów pracy, ocena obciążenia węzła mechanicznego zagęszczania osadu, wykrycie i zdefiniowanie krytycznych punktów instalacji, itp.

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po:

- zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- przygotowaniu organizacji prowadzenia oczyszczalni w zakresie zarówno obsady Wykonawcy jak i personelu Zamawiającego (w zakresie uzgodnionym na etapie zatwierdzania projektu rozruchu), w tym dostarczenia odpowiednich dokumentów,
- przygotowaniu dyspozytorni do sterowania procesem pracy urządzeń, kalibracji urządzeń kontrolno-pomiarowych (rejestracja wyników badań prowadzona na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń),
- przygotowaniu przez Wykonawcę środków chemicznych, itp. – w zakresie wymaganym już dla ruchu ciągłego pod obciążeniem,
- wyposażenie w odpowiedni sprzęt, narzędzia i sprzęt BHP i p-poż – w zakresie wymaganym już dla ruchu ciągłego pod obciążeniem.

Na etapie rozruchu technologicznego należy zakończyć wszelkie prace związane z montażem i uruchomieniami urządzeń, wykonywaniem systemu AKPiA, instalacją oprogramowania, itp. tak, aby rozruch technologiczny całości oczyszczalni przebiegał w warunkach normalnego ruchu eksploatacyjnego, stabilnej pracy urządzeń, itp. Oceny stanu instalacji powinna, oprócz Zamawiającego, dokonać Komisja Rozruchowa.

Zakończenie rozruchu technologicznego musi zostać zatwierdzone stosownym protokołem Komisji Rozruchowej (po uzyskaniu sprawozdania z rozruchu), potwierdzającym prawidłowe działanie węzła mechanicznego zagęszczania osadu oraz uzyskanie wymaganych parametrów pracy. Dopuszcza się wykonanie skróconego sprawozdania

(opartego o przeprowadzone badania, rozruchy cząstkowe i analizę prac rozruchowych), przy czym zakres należy uzgodnić z Zamawiającym.

Próba eksploatacyjna. Ostatnią fazą rozruchu musi być minimum 30 dniowa próba eksploatacyjna. Podczas próby oczyszczalnia musi być eksploatowana w normalnym ruchu przez personel Zamawiającego, jedynie pod dozorem Wykonawcy (w zakresie nowych instalacji). Musi ona wykazać zarówno prawidłowość i stabilność efektów jakości osadów jak i prawidłowość i stabilność pracy urządzeń, zastosowanych algorytmów sterowania oraz procedur obsługi. Podczas próby należy wykonywać analizy, zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz sztuki inżynierskiej.

Kierownictwo rozruchu. Dla kierowania pracami rozruchowymi, realizacji projektu rozruchu oraz koordynowania końcowej fazy realizacji prac budowlano-montażowych Zamawiający powoła Komisję Rozruchową, w skład której powinni wchodzić przedstawiciele Zamawiającego oraz pracownicy Wykonawcy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający specyfikę uruchamianej instalacji. Kierownictwo Rozruchu zobowiązane będzie do:

- tworzenia specjalistycznych zespołów roboczych,
- zmiany stanu zatrudnienia w zależności od potrzeb rozruchu i postępu prac rozruchowych.

Komisję Rozruchową należy powołać przed przystąpieniem do rozruchu pierwszego z urządzeń / obiektów. Wykonawca pokrywa koszty funkcjonowania komisji, poza zatrudnieniem pracowników Zamawiającego.

Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego. Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego będzie przeprowadzone według projektu szkolenia. W trakcie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego przedstawiciele Zamawiającego nabędą dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją instalacji od specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Program szkolenia przedstawicieli Zamawiającego zatrudnionych przy pracach rozruchowych powinien obejmować:

- szkolenie BHP i p-poż. przeprowadzone przez specjalistów do spraw BHP i p.poż zatrudnionych w Komisji Rozruchowej, dla poszczególnych grup branżowych i zespołów roboczych oddzielnie uwzględniając w zakresie szkolenia specyfikę pracy instalacji,
- przeszkolenie w zakresie stosowanych technologii i obsługi przeprowadzone przez specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Zakres tego przeszkolenia może być modyfikowany doraźnie w zależności od potrzeb w czasie działania grup rozruchowych; zakres szkolenia nie obejmuje specjalistycznego przeszkolenia pracowników, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych,
- przeszkolenie w zakresie zainstalowanych maszyn i urządzeń, realizowane przez uprawnionych przedstawicieli dostawców.

Każde szkolenie, z uwagi na zmianowy charakter pracy należy przeprowadzić minimum dwukrotnie. Terminy szkolenia należy uzgadniać z minimum 14 dniowym wyprzedzeniem.

### **2.13.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać wymagane badania laboratoryjne. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy uzgodnić z Zamawiającym.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszych WWiORB.

W trakcie realizacji robót Zamawiający prowadził będzie kontrole bieżące w miarę postępów robót. Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów robót i procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Zamawiającego z wpisem do dziennika budowy.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

#### **2.13.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **2.13.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

#### **2.13.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)**

- PN-EN 12255-1:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 1: Ogólne zasady budowy.
- PN-EN 12255-3:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 3: Oczyszczanie wstępne.
- PN-EN 12255-6:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 6: Proces osadu czynnego.
- PN-EN 12255-8:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 8: Przeróbka i magazynowanie osadów ściekowych.
- PN-EN 12255-9:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 9: Kontrola zapachu i wentylacja.
- PN-EN 12255-10:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 10: Zasady bezpieczeństwa.
- PN-EN 12255-11:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 11: Wymagane informacje ogólne.
- PN-EN 12255-12:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja
- PN-EN 12255-13:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 13: Oczyszczanie chemiczne. Oczyszczanie ścieków metodą strącania/flokulacji.
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.



- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN-EN 10088:2014 Stale odporne na korozję – norma wieloarkuszowa.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 48 poz. 401).

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.

## **2.14. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie instalacji sanitarnych (WWiORB-09)**

### **2.14.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.14.1.1. Przedmiot WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-09) dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji sanitarnych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.14.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-09) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-09 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania instalacji sanitarnych.

#### **2.14.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania instalacji sanitarnych ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

#### **2.14.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-09 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00. Ponadto:

**Instalacja wodociągowa** – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zaopatrywania w wodę obiektu budowlanego i jego otoczenia, stanowiących całość techniczno-użytkową.

**Instalacja wody technologicznej** – część instalacji wodociągowej służąca do dostarczania wody wyłącznie dla potrzeb urządzeń technologicznych, przy czym woda ta nie musi spełniać wymagań jakościowych wody pitnej (mogą to być np. oczyszczone ścieki).

**Urządzenie zabezpieczające przed przepływem zwrotnym** – urządzenie służące zabezpieczeniu wody do picia w systemie wodociągowym przed zanieczyszczeniem w wyniku przepływu zwrotnego.

**Punkt czerpalny** – miejsce poboru wody w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia.

**Instalacja kanalizacyjna** – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika.

**Przybór sanitarny** – urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

**Wpust** – urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.

**Zamknięcie wodne** – urządzenie zabezpieczające przed wydostaniem się gazów z instalacji kanalizacyjnej.

**Czyszczak** – element instalacji umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu kanalizacyjnego w celu jego czyszczenia.

**Instalacja wentylacyjna** – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zapewnienia dostarczenia do pomieszczeń odpowiedniej ilości świeżego powietrza i usunięcia powietrza zużytego.

**Wentylacja stała** – działająca cały czas.

**Wentylacja awaryjna** – włącza się automatycznie z chwilą przekroczenia dopuszczalnych stężeń gazów w powietrzu, po ich usunięciu wyłącza się.

**Instalacja osadowa** – układ przewodów osadu nadmiernego wraz z urządzeniami i armaturą.

#### **2.14.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z DT, WWiORB, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowej”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – COBRTI INSTAL, Warszawa 2003 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Podczas opracowania dokumentacji projektowej oraz wykonywania robót należy mieć na uwadze fakt, że roboty budowlane będą prowadzone na obiekcie istniejącym i pracującym.

#### **2.14.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00. Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

**Instalacja wodociągowa.** Parametry technologiczne czynnika:

- woda zdatna do picia,
- ciśnienie w instalacji w zakresie 0,05 do 0,6 MPa (przed zaworami czepnymi),
- temperatura wody zimnej  $+5 \div +10$  °C,
- temperatura wody ciepłej  $+55 \div +60$  °C.

Do wykonania instalacji wodociągowej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte przez Wykonawcę do wykonania instalacji wodociągowej winny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Należy zastosować:

- Rury z tworzywa sztucznego z polietylenu sieciowanego PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną na ciśnienie robocze PN10, łączone zaciskowo.

- Rury stalowe ocynkowane, połączenia gwintowane.
- Rury z tworzywa sztucznego PE-HD łączone zaciskowo lub zgrzewane elektrooporowo.
- Rury ze stali nierdzewnej 1.4401 łączone przez spawanie, połączenia z armaturą gwintowane lub kołnierzowe dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.
- Rura stalowa osłonowa – stal K.O. 304, grubość ścianki 2 mm.
- Kształtki dostosowane do systemu rur instalacyjnych.
- Rury, a także inne materiały potrzebne do montażu powinny posiadać atest ITB oraz ocenę Państwowego Zakładu Higieny.

Zawory kulowe odcinające:

- materiał: korpus i kula mosiądz, uszczelnienie PTFE,
- dla wszystkich średnic, przyłącza gwintowane, ciśnienie pracy do 1,0 MPa,
- zawory montować można w dowolnym położeniu, w pozycji otwartej, kierunek przepływu czynnika roboczego dowolny,
- niedopuszczalne są błędy montażu powodujące brak współosiowości zaworu i rurociągu,
- zaleca się by pracowały w pozycji „całkowicie otwarty” i „całkowicie zamknięty”; wskazane jest, aby co pewien czas zawór został kilka razy zamknięty i otwarty,
- obrót kuli winien być płynny bez wyczuwalnych dodatkowych obciążeń,
- próby szczelności i wytrzymałości instalacji wykonywać przy zaworach „całkowicie otwarty”,
- zawory kulowe nie wymagają konserwacji w całym okresie eksploatacji,

Zawór czerpakny ze złączką do węża:

- materiał - korpus, przyłącza, złączka i nakrętka kapturowa z mosiądzu, uszczelnienie do zaworów,
- przyłącze gwintowane, ciśnienie pracy do 1.0 MPa

Bateria umywalkowa stojąca:

- materiał - głowica sterująca ceramiczna, powierzchnia chromowana,
- bateria jednouchwytowa, z wylewką o wysięgu 100 mm,
- elastyczne wężyki przyłączeniowe,
- średnica podejścia Dn15,
- ciśnienie pracy do 1MPa, temp. wody do 100 °C,
- ograniczenie max. temperatury i strumienia wody.

Izolator przepływów zwrotnych klasy HA:

- średnica podejścia Dn15 i Dn20, ciśnienie pracy do 1MPa,
- montaż na każdym zaworze ze złączką do węża.

Izolator przepływów zwrotnych klasy BA:

- ciśnienie pracy do 1MPa.

Zawór antyskażeniowy klasy EA:

- ciśnienie pracy do 1MPa.

Zasuwy klinowe:

- ciśnienie pracy do 1MPa.

Filtry siatkowe:

- średnica podejścia Dn20-Dn100, ciśnienie pracy do 1MPa.

Przewody zimnej wody, należy zaizolować otuliną z pianki PE w otulinie. Grubość izolacji 6 mm. Przewody prowadzone po wierzchu powinny mieć izolację z płaszczem niepalnym.

Przewody ciepłej wody prowadzone:

- podtynkowo należy zaizolować otuliną z pianki PE do wody ciepłej w otulinie. Grubość izolacji 6 mm.
- po wierzchu należy zaizolować otuliną z pianki do wody ciepłej, pod płaszczem niepalnym o grubości 20 mm.

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

Instalacje kanalizacji technologicznej i sanitarnej. Parametry technologiczne:

- odcieki technologiczne z zagęszczacza mechanicznego,
- ścieki bytowe,
- przepływ grawitacyjny,
- temperatura od 10°C do 50°C.

Do wykonania instalacji kanalizacji sanitarnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy instalacji kanalizacji sanitarnej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Rury i kształtki z PVC klasy S, SDR 34, SN 8 zgodne z PN-EN – dla pionów i przewodów rozprawiających, PP-HT dla podejść kanalizacyjnych:

- połączenie kielichowe, uszczelnienie uszczelką z EPDM,
- przewody prowadzić w pomieszczeniach o temperaturze powyżej 0 °C.

Rury, a także inne materiały potrzebne do montażu powinny posiadać atest ITB oraz ocenę Państwowego Zakładu Higieny. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

Kształtki kanalizacyjne – trójniki, czwórniki, redukcje, wywiewki itd. należy montować kształtki tego samego producenta i systemu co rury.

Umywalki ceramiczne 55 x 43 cm, z jednym otworem, łącznie z syfonem umywalkowym:

- z PP o średnicy 40 mm,
- wysokość montażu od 0,75 do 0,80 m.

Wpusty ściekowe podłogowe z PVC DN100:

- z zamknięciem syfonowym,
- z wyjmowanym syfonem,
- montaż wpustu 0,5 cm poniżej poziomu podłogi.

Instalacje wentylacji. Przewody wentylacyjne:

- z blachy ze stali nierdzewnej 1.4401 i z blachy ocynkowanej, karbowane, grubości ścianek 0,6 mm i 1,25 mm,
- prostokątne, połączenia na kołnierze,
- spiro, okrągłe, wersja niskociśnieniowa, wykonane z króćcami montażowymi o wymiarze nypla co umożliwia bezpośrednie połączenie wsuwane,
- spiro, okrągłe, wersja średniociśnieniowa, wykonane z króćcami montażowymi o wymiarze nypla co umożliwia bezpośrednie połączenie wsuwane,
- kanały należy mocować do konstrukcji budynku na podwieszeniach lub podporach typowych dla wentylacji, rozstawienie punktów zamocowań powinno być takie, by ugięcie kanału pomiędzy nimi nie było większe niż 2 cm.

Elementy instalacji wentylacji:

- czerpnie powietrza ściennie, okrągłe i prostokątne, montowane na ścianach zewnętrznych, z żaluzjami ochronnymi, czerpnię, należy lokalizować co najmniej 2 m nad poziomem terenu,
- kratki wentylacyjne nawiewne i wywiewne prostokątne z przepustnicą, do montażu na kanałach wentylacyjnych,
- zawory wentylacyjne nawiewne i wywiewne okrągłe z regulacją wydatku montowane na kanałach i przy połączeniach elastycznych,
- przepustnice,
- okrągłe ręczne i z siłownikami ze sprężyną powrotną,
- prostokątne z siłownikiem – ze sprężyną powrotną,
- wywietrzaki dachowe okrągłe, montowane na podstawach dachowych,
- wyrzutnie dachowe na podstawach do dachów płaskich.

Wentylatory:

- wentylatory dachowe wykonanie zwykłe i chemoodporne,
- wentylatory dachowe promieniowe, dwustopniowa lub płynna regulacja prędkości obrotowej według sygnału zewnętrznego,
- praca ciągła, okresowa i wzbudzana włączeniem światła w pomieszczeniu,
- montaż wentylatorów dachowych na podstawach systemowych z blachy nierdzewnej.

Izolacja termiczna:

- przewody wentylacyjne prowadzące świeże powietrze należy zaizolować matami do wentylacji, o grubości co najmniej 50 mm.

### 2.14.3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii warunków wykonywanych robót. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót (takie samo zdanie jest już w części ogólnej), zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

### 2.14.4. Transport

Rury. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości przestrzeni ładunkowej. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40 °C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Chronić przed zabrudzeniem wewnątrz elementu.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

Elementy wyposażenia. Transport elementów wyposażenia do „białego montażu” powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Armatura i urządzenia. Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę i urządzenia należy składować w magazynach zamkniętych.

Izolacja termiczna. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Kanały wentylacyjne. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem. Podczas rozładunku elementów instalacji, takich jak: wentylatory, filtry, kanały, kratki, przepustnice, wywietrzniki itp., należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań bhp. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi. Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części

ogólnej specyfikacji technicznej. Zachować szczególną ostrożność przy przeładunku, nie rzucać, nie poddawać dużym wstrząsoms, transportować usztywniony, nie dopuścić do zgniecenia.

Centrala wentylacyjna jest przygotowana do transportu poprzez zamocowanie na jej obudowie obejm stalowych oraz podstaw stalowych z płaskowników. Płaskowniki te służą również do montażu urządzenia (do ściany, do sufitu czy do innej konstrukcji np. za pomocą szpilek).

#### **2.14.5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB-00. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na własny koszt do sporządzenia, wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów, projektu organizacji ruchu na czas budowy, projektu tymczasowych odwodnień wykopów (tylko w przypadku wysokiego stanu wód gruntowych) i rozkopów itp.

##### Instalacja wodociągowa i osadowa:

- Wykonanie i montaż zgodnie ze sztuką oraz z instrukcją producenta. W procesie wykonawczym muszą być wzięte pod uwagę wszystkie czynniki, które wpływają na układanie, zabezpieczanie, funkcjonowanie, wytrzymałość i okres użytkowania rurociągu.
- Podstawowa metoda łączenia rur tworzywowych to zaciskanie. Zaciskanie musi być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta rur. Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie. Dopuszcza się zginanie na zimno rur z tworzywa na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia (według instrukcji producenta).
- Podstawowa metoda łączenia rur ze stali nierdzewnej to spawanie łukiem elektrycznym. Podczas spawania w pobliżu przegród i instalacji należy zachować szczególną ostrożność. Zmiany kierunku wyłącznie za pomocą kolan.
- Przy łączeniu z armaturą należy stosować łączniki przejściowe gwintowane do DN50 i kołnierze dla wyższych średnic.
- Maksymalna odległość pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych powinna zależeć od temperatury czynnika, oraz od średnicy zewnętrznej przewodu, zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Mocowanie instalacji:

- Rury mocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów, z miękką wkładką np. gumową.
- Punkty stałe wymagane są przy odgałęzieniach od pionu, oraz przy punktach czerpalnych.
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.



Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu.

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy. Oś armatury czerpalnej ściennej powinna się pokrywać z osią symetrii przyboru. Na odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do przyboru należy w miejscu łatwo dostępnym zainstalować zawór kulowy lub grzybkowy, przelotowy.

Zawory montować można w dowolnym położeniu, w pozycji otwartej, kierunek przepływu czynnika roboczego dowolny. Niedopuszczalne są błędy montażu powodujące brak współosiowości zaworu i rurociągu. Zawór zwrotny montować zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika, oznaczonego strzałkami. Próby szczelności i wytrzymałości instalacji wykonywać przy zaworach „całkowicie otwartych”. Zawory kulowe nie wymagają konserwacji w całym okresie eksploatacji.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Instalację wody zimnej i ciepłej, należy poddać badaniom na szczelność. Badanie szczelności należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej +5 °C.

Badania szczelności powinny być wykonywane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione. Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie i dla każdego budynku oddzielnie.

Badaną instalację po zakorkowaniu otworów, należy napełnić wodą wodociągową, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub innego urządzenia przystosowanego do wykonywania prób

ciśnieniowych.

Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsza niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze i połączeniach. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia.

Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55 °C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłuzek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadza się na ciśnieniu wodociągowe.

#### Instalacja kanalizacji sanitarnej:

- Wykonanie i montaż rurociągów z tworzywa sztucznego – zgodnie z wytycznymi producenta.
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).
- Połączenia kielichowe rur z PVC i PP-HT należy wykonywać przy użyciu uszczelnienia uszczelką z EPDM. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15 – 20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej tak, aby odległość między nim a podstawą kielicha wynosiła 0,5 – 1,0 cm. Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie mogą wynieść  $\pm 10\%$ . Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i z zasady osiowego montażu elementów przewodów. Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°. Stosowanie na tych przewodach czwórników jest niedopuszczalne.
- Układanie rur kielichowych powinno odbywać się w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków, na podsypce piaskowej grub. 15-20 cm.
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papier i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu.

Próbę szczelności przewodów kanalizacyjnych z PVC należy przeprowadzić łącznie ze

studzienkami, zgodnie z wymaganiami PN-EN.

Próbom szczelności oprócz studzienek poddaje się przewody kanalizacyjne. Przy wykonywaniu prób należy uwzględnić, że studzienki z betonu są wykonane z materiału nasiąkliwego

Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych, instalację należy przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wypływu niezanieczyszczonej wody płucznej.

Urządzenia instalacji wody pitnej uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z najwyższych położonych punktów czerpalnych, a czas napełnienia zbiorników spłukujących nie przekracza – 1 minuty. Po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy; treść tego wpisu powinna być poświadczona przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

#### Montaż instalacji wentylacji:

- Wykonanie i montaż instalacji zgodnie z wiedzą budowlaną oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” COBRTI INSTAL, Warszawa.
- Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń bądź ciał obcych.
- Wszelkie elementy instalacji, które mogą być narażone na uszkodzenie należy odpowiednio zabezpieczyć lub czasowo (na czas robót, które mogą spowodować ich uszkodzenie) zdemonstrować i przechować do czasu ponownego montażu w odpowiednio zabezpieczonym pomieszczeniu.
- Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy odpowiednio do rodzaju przewodu uszczelnić oraz zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań i hałasów (należy zastosować odpowiednie przejścia instalacyjne).
- Wszelkie punkty styku instalacji z budynkiem muszą być wykonane w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu i przenoszenie drgań z instalacji na budynek. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy odseparować od budynku oraz od instalacji w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu oraz przenoszenie drgań.
- Elementy instalacji wymagające obsługi należy w miarę możliwości lokalizować w obszarach ogólnie dostępnych.
- Kanały należy mocować do konstrukcji budynku na podwieszeniach lub podporach, rozstawienie punktów zamocowań powinno być takie, by ugięcie kanału pomiędzy nimi nie było większe niż 2 cm.

#### Montaż wentylatorów dachowych:

- Na podstawie dachowej systemowej dopasowanej do wentylatora i kąta nachylenia dachu.
- Montaż urządzeń wentylacyjnych, należy wykonywać ściśle z wytycznymi Producenta urządzenia, zgodnie z DTR-ką.

#### Badania i regulacja:

- Próbnym ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.
- W czasie ruchu próbnego należy kontrolować: prawidłowość pracy silników

elektrycznych, temperaturę łożysk wentylatorowych, prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

- W trakcie próbnego ruchu należy wykonać regulację i pomiary urządzeń: pomiary wstępne przed regulacją, regulację układów automatycznego sterowania, sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych, sprawdzenia osiąganego hałasu w pomieszczeniach.
- Należy oznaczyć w sposób trwały właściwe ustawienie przepustnic.

#### **2.14.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wody zimnej, ciepłej, wody technologicznej i kanalizacji sanitarnej, powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” zeszyt 5 wymagania techniczne COBRTI INSTAL.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur oraz armatury. Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo następne 3% połączeń. Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wybranych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórznego wykonania wszystkich połączeń.

#### **2.14.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **2.14.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano WWiORB-00.

Odbiór międzyoperacyjny. Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają: sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych, lokalizacja przyborów sanitarnych, przejścia dla przewodów przez ściany i stropy, montaż wentylatorów dachowych, konstrukcje czerpni i wyrzutni, konstrukcje podstaw dachowych, kratki i kanały nawiewno-wywiewne.

Odbiory częściowe. Odbiory częściowe należy przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem, użycie właściwych materiałów, wykonanie bruzd, przebić. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

Odbiór końcowy. Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji powinny być dostarczone następujące dokumenty: dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót, dziennik budowy z ewentualnymi zapisami dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej, dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),

protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych, protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji,
- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych, prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- próbny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny,
- w czasie ruchu próbnego należy kontrolować: prawidłowość pracy silników elektrycznych, temperaturę łożysk wentylatorowych, prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

#### **2.14.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)**

W pracach projektowych i wykonawczych należy kierować się zapisami poniższych dokumentów:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”. COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”- wyd. przez P.K.T.Sanit., G.G.iK. W-wa 1996r.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”. COBRTI INSTAL, Warszawa 2003.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- PN-EN 1717:2003 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu – ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem.
- PN-EN ISO 12241:2010 Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych - Zasady obliczania.
- PN-EN 1213:2002 Armatura w budynkach – Zawory zaporowe ze stopów miedzi do instalacji wodociągowych w budynkach – Badania i wymagania.

- PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia elastomerowe – Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rurowych stosowanych w instalacjach wodociągowych i odwadniających – Część 1: Guma.
- PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia elastomerowe – Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rurowych stosowanych w instalacjach wodociągowych i odwadniających – Część 2: Elastomery termoplastyczne (Zmiana A1).
- PN-EN 681-3:2003 Uszczelnienia elastomerowe – Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rurowych stosowanych w instalacjach wodociągowych i odwadniających – Część 3: Guma komórkowa.
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-B-02151-2:2018-01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania.
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.

## **2.15. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie przewodów zewnętrznych (WWiORB-10)**

### **2.15.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.15.1.1. Przedmiot WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-10) dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania przewodów zewnętrznych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.15.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-10) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-10 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania przewodów zewnętrznych.

#### **2.15.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania przewodów zewnętrznych ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

#### **2.15.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-10 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

#### **2.15.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### **2.15.2. Materiały**

Kanalizacja sanitarna i technologiczna. Rurociągi zasyfonowane - rury z tworzywa sztucznego PE100 SDR11 warstwowe, z ochronnymi warstwami wewnątrz i na zewnątrz rurociągu, współwytłaczane, do kanalizacji sanitarnej. Kształtki systemowe, łączone przez zgrzewanie elektrooporowe.

W miejscu przebiegu rur przy małym przykryciu gruntem (<20 cm) rury z żeliwa sferoidalnego do kanalizacji o sztywności przekroju rury minimum 30 kN/m<sup>2</sup>, połączenia kielichowe z systemową uszczelką, do kanalizacji sanitarnej.

Rurociągi ze spływem grawitacyjnym niewypełnione w 100% - rury z PVC-U z rdzeniem litym, klasy SN8, łączone kielichowo z systemową uszczelką wargową z EPDM, zgodne z PN-EN.

Studzienki z kręgów, prefabrykowane DN 1000 mm do DN 1600 mm, połączenia kręgów elastomerowe, dennica monolityczna, stopnie żłazowe podwójne, stalowe nierdzewne, osadzone fabrycznie, spełniające wymagania Polskiej Normy PN-EN 13101:2005, beton minimum C35/45, kinety prefabrykowane. Włazy żeliwne lub żeliwne z wypełnieniem betonowym, typu ciężkiego D400 o średnicy 600 mm, odpowiadające wymogom PN-EN.

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN. Studzienki DN 500 mm z osadnikiem h = 0,95 m, ruszt w klasie obciążeń D400.

Odwodnienie liniowe z polimerobetonu z rusztem żeliwnym w klasie obciążeń D400 mocowane na zatrzask.

Rurociągi ciśnieniowe (osadu, ścieków, wody technologicznej). Rury z tworzywa sztucznego PE100 SDR11 warstwowe, z ochronnymi warstwami wewnątrz i na zewnątrz rurociągu, współwytłaczane. Kształtki systemowe, łączone przez zgrzewanie elektrooporowe.

Zasuwy klinowe miękko uszczelniające z gładkim i wolnym przełotem. Korpus żeliwny epoksydowany z zewnątrz i wewnątrz, wrzecziono ze stali nierdzewnej. Napęd ręczny lub elektryczny.

Przepustnice do ścieków, osadu lub wody, szczelne, montaż międzykołnierzowy, napęd ręczny.

Przepływomierze elektromagnetyczne, wykładzina NBR, do montażu w studniach pomiarowych, połączenia kołnierzowe, medium woda czysta, technologiczna, ścieki surowe i oczyszczone.

Instalacje sprężonego powietrza. Należy zastosować rury ze stali nierdzewnej 1.4401 typoszeregu ANSI/ASME 36.19 80S łączone przez spawanie, połączenia z armaturą kołnierzowe, kołnierze PN10, uszczelki gumowe NBR.

Zasuwy klinowe miękko uszczelniające z gładkim i wolnym przełotem. Korpus żeliwny epoksydowany z zewnątrz i wewnątrz, wrzecziono ze stali nierdzewnej. Napęd ręczny lub elektryczny.

Przepustnice do gazu, szczelne, montaż międzykołnierzowy, napęd ręczny.

Składowanie materiałów. Powinno odbywać się na placu równym i utwardzonym, który nie ulega osiadaniu i ma możliwość odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane np. studzienki, mogą być składowane zgodnie z instrukcją ich Producenta. Składowanie elementów studzienek należy tak zorganizować aby wykluczyć możliwość ich uszkodzenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na dolne i górne felce – aby nie uległy uszkodzeniu ani zabrudzeniu. Elementy studzienek należy składować w pozycji wbudowania. Zabronione jest układanie elementów studni na ich bocznych ściankach.

Uszczelki samosmarujące zaleca się składować w pozycji poziomej. Składowanie w pozycji pionowej powoduje pogorszenia skuteczności ich działania.

Jako zasadę należy przyjąć, że rury winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Rury są pakowane w paletach a kształtki w skrzyniach lub paczkach powlekanych folią. Rury o większych średnicach niezapakowane w paczki winny być rozładowywane pojedynczo z zachowaniem środków ostrożności. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w sztaplach należy zastosować boczne wsporniki (minimum dwa z każdej strony sterty), najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem zabezpieczające pierwszą warstwę przed rozsunięciem. Bose końce rur powinny spoczywać na drewnianych łątach o szerokości minimum 50 mm, tak by uszczelka nie dotykała terenu.

Rury należy składować kielichami wysuniętymi poza krawędź warstwy i mijankowo. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie. W sztaplach nie powinno się znajdować więcej niż 5 warstw rur o średnicy 150 mm lub 4 warstwy rur o średnicy 200 mm lub 3 warstwy rur o średnicy 300 mm lub 2 warstwy rur o średnicy 400 mm.

Elementy uszczelniające i smary montażowe należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym i chłodnym miejscu.



Należy zabezpieczyć rury przed wyginaniem i naciskiem punktowym. Należy również zwrócić uwagę, aby ostro zakończone przedmioty nie uszkodziły rur lub kształtek od spodu.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Kształtki powinny być ustawiane bezpośrednio na podłożu kielichami w dół.

Elementy żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

Wszystkie elementy z żeliwa (włazy), należy składować oddzielnie, w takiej odległości od elementów z tworzyw sztucznych, aby transport elementów ciężkich i twardszych nie stwarzał zagrożenia uszkodzenia mechanicznego pozostałych składowanych elementów.

Stopnie złazowe powinny być zamontowane fabrycznie w studziencie.

Armatura zgodnie z normą PN-EN powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję. Każdy rodzaj armatury powinien być składowany oddzielnie i posegregowany według średnic.

Materiały i urządzenia należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego a w przypadku urządzeń w dostawie powinny być też dokumentacje techniczno-ruchowe. Dostarczone materiały i urządzenia na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

### **2.15.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca przystępujący do wykonania rurociągów technologicznych zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii warunków wykonywanych robót. Nie dopuszcza się stosowania maszyn i urządzeń do realizacji sieci technologicznych, takich które mogłyby doprowadzić do zanieczyszczenia gruntu lub wód gruntowych, substancjami ropopochodnymi lub innymi szkodliwymi dla środowiska.

Roboty związane z wykonaniem rurociągów będą wykonywane ręcznie oraz przy pomocy wymienionych urządzeń i narzędzi do prac instalacyjnych:

- szlifierka kątowa,
- podnośnik widłowy,
- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- komplet narzędzi do obcinania rur,
- komplety spawalnicze do spawania elektrycznego w osłonie argonowej.

Dla wykonania prób szczelności konieczne będą między innymi:

- dwa manometry,
- kompresor,
- czasomierz.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót.

Sprzęt zastosowany do montażu rur PCV, nie może powodować mechanicznego uszkodzenia rur. Sam montaż polegający na wciśnięciu bosego końca jednej rury w kielich rury drugiej lub króciec studzienki, wymaga zastosowania dźwigni. Dla rur o mniejszych średnicach stosuje się pręt stalowy jako dźwignię lecz koniec rury musi być wtedy zabezpieczony drewnianym klockiem. Zaleca się stosowanie specjalnego oprzyrządowania służącego do łączenia rur. Zabrania się używania np. łyżki koparki do bezpośredniego wciskania bosego końca w kielich.

#### **2.15.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów i urządzeń. Materiały i urządzenia na budowę powinny być dowożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu.

Do transportu rur należy używać samochodów z równą i płaską podłogą skrzyni ładunkowej lub samochodów specjalistycznych. Podłoga musi być wolna od gwoździ i innych wypukłości. Na czas transportu rury należy skutecznie zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Wszelkie wsporniki boczne muszą być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi. Rury o największych średnicach należy układać na spodzie skrzyni ładunkowej. Rury nie powinny wystawać poza skrzynię ładunkową samochodu o więcej niż pięciokrotną wartość ich średnicy nominalnej DN, wyrażoną w metrach, lub 2 m, zależnie od tego, która z tych wielkości jest mniejsza. Zalecenie to nie ma zastosowania podczas transportu rur zapakowanych w sztywne wiązki. Rury należy przewozić samochodami skrzyniowymi według następujących zasad:

- rury układa się w pozycji leżącej, podłużnie do kierunku jazdy,
- rury należy zabezpieczyć przed bezpośrednim zetknięciem z burtami samochodu, przez zastosowanie podkładek drewnianych,
- rury należy przywiązać co najmniej w dwóch miejscach drutem stalowym i przymocować do środka transportowego,
- ilość przewożonych rur jest uzależniona od ładowności i wymiarów skrzyni środka transportowego,
- rury pakowane w kręgach przewozić tak, aby krąg leżał poziomo w pojeździe.

Rury nie mogą być transportowane z materiałami wrażliwymi na uszkodzenia mechaniczne.

Armatura nie może być transportowana łącznie z rurami PE lub innymi materiałami wrażliwymi na uszkodzenia mechaniczne. Nie wolni również transportować armatury łącznie z ziemią czy podsypką, które mogłyby spowodować jej zapiaszczenie lub zanieczyszczenie.

### 2.15.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB-00. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na własny koszt do sporządzenia, wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów, projektu organizacji ruchu na czas budowy, projektów tymczasowych odwodnień wykopów (tylko w przypadku wysokiego stanu wód gruntowych) i rozkopów itp. Projekty podlegają akceptacji Zamawiającego.

Roboty przygotowawcze. Trasa obiektów liniowych i lokalizacja studzienek, powinna być wyznaczona przez uprawnionego geodetę. Oś przewodu lub osie obiektów należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Założenia do wytyczenia trasy obiektów liniowych i posadowienia studzienek oraz obiektów stanowią rysunki. Punkty na osiach tras oraz osiach obiektów należy oznaczyć za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy obiektu liniowego, w punkcie lokalizacji każdej ze studzienek lub innego obiektu na sieci, a na odcinkach prostych co około 30÷50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać odwodnienie, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

Należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich Użytkownika oraz porównać z dokumentacją projektową.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$  cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$  cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm.

Opis robót. Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:

- przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić stan kompletności montowanej kształtki wraz ze śrubami, trzpieniami, łącznikami i uszczelkami,
- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwyty,
- przecinanie rur,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne.

Układanie przewodów ze stali. Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyszką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi o wielkości 0,7 grubości cieńszego elementu. Powierzchnia spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza - tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza. Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy

dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm. W czasie wykonywania połączeń kołnierзовych nie wolno:

- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń,
- pozostawiać śrub niedokręconych,
- pozostawiać w kołnierzach śrub montażowych.

Połączenia spawane mają na celu połączenie wcześniej przygotowanych elementów zgodnie z dokumentacją projektową. Opracowanie technologii spawania poszczególnych elementów spoczywa na Wykonawcy.

Układanie przewodów ciśnieniowych z tworzyw sztucznych. Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonywania robót instalacyjno-montażowych w zakresie sieci wodociągowej.

Układanie rur należy prowadzić ściśle według instrukcji Producenta rur. Na dnie wykopu ułożyć warstwę wyrównawczą, tj. podsypkę piaskowo-żwirową o grubości  $\geq 10$  cm, chyba że Producent rur wymaga inaczej.

Przy wykonywaniu połączeń kołnierзовych (np. łączeniu rury PE z armaturą) dla właściwego wykonania połączenia i uniknięcia przenoszenia ciężaru rury na połączenie, pod połączeniem należy wykonać zagłębienie. Nie powinno ono być większe niż wymagane dla właściwego wykonania połączenia. Po wykonaniu połączenia zagłębienie należy ostrożnie wypełnić materiałem podsypki i zagęścić tak, aby zapewnić równomierne podparcie rurociągu na całej jego długości.

Rury należy układać na dnie wykopu w ten sposób, aby leżały równo podparte na podsypce na całej swej długości. Należy zezwolić na ruchy termiczne rur, zwłaszcza kiedy prace prowadzone są w ekstremalnych warunkach pogodowych. Rury należy łączyć zgodnie z zaleceniami ich Producenta.

Kiedy rurociąg wchodzi lub wychodzi z konstrukcji takich jak budynki, studzienki czy bloki oporowe, należy brać pod uwagę tolerancję dla różnic osiadania. Każdy z Producentów podaje w tym zakresie szczegółowe wytyczne.

Materiał obsypki należy rozmieszczać warstwami po obu stronach rury i zagęszczać zgodnie z punktem do stopnia i wysokości określonej w odrębnym WWIORB (roboty ziemne). Należy zwrócić uwagę na dokładne zagęszczenie materiału podsypki górnej. Swobodne zrzucanie materiału obsypki na wierzch rury należy ograniczyć do minimum. Zalecane metody zagęszczania podsypki, obsypki i warstwy nadsypki określone są w instrukcji Producenta rur.

Rury PE zwijane w kręgi wraz z upływem czasu ulegają coraz większej owalizacji. W przywróceniu rurom przekroju kołowego pomagają prościarki. Ich konstrukcja zależna jest od średnicy rury. Do łączenia rur PE zwijanych w kręgi należy stosować technikę zgrzewania elektrooporowego. Zowalizowane końce rur należy najpierw zaokrąglić za pomocą kalibratora. Przy zgrzewaniu należy bezwzględnie stosować zaciski montażowe. Końce obu rur wprowadzane do wnętrza mufy elektrooporowej powinny układać się w kształt litery S (a nie W). Dzięki temu na mufę nie będą działały dodatkowe momenty gnące.

Dopuszczalne odchylenie w planie (współrzędne poziome) osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu, według dokumentacji nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm.

Dopuszczalne odchylenie w profilu (rzędne pionowe) – różnice rzędnych niwelety ułożonego przewodu powodujące odchylenie spadku przewodu od przewidzianego w dokumentacji, nie powinny przekraczać w żadnym punkcie sieci  $\pm 5$  mm i nie powinny spowodować na odcinku przewodu spadku przeciwnego ani zmniejszenia go do zera.

**Montaż armatury.** Montaż armatury należy wykonać zgodnie z instrukcją Producenta. Przed montażem należy usunąć z armatury wszelkie zanieczyszczenia i zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać. Na przewodach poziomych armaturę należy ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, aby nie dopuścić do przeciążenia przewodów.

Przed montażem należy też starannie wyczyścić rurociągi i armaturę, szczególnie twardych ciał obcych. Instalacja rurociągową powinna być wykonana tak, aby na armaturę nie działały żadne siły. Armatura nie może być wykorzystywana jako punkt stały rurociągu. Armaturę odcinającą (przepustnice) należy instalować w przeznaczonych do tego miejscach zgodnie z wytycznymi zawartymi w DTR-kach. Dokładność montażu dla armatury powinna być identyczna jak dla rur stalowych.

**Układanie rur i kształtek PVC.** Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonywania robót instalacyjno-montażowych w zakresie kanalizacji. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i posadowienie kolektora powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Układanie rur należy prowadzić ściśle według instrukcji Producenta rur.

Grunt nienośny należy wymienić do warstwy nośnej. Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi i sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury opuszczać do wykopu ręcznie za pomocą lin i układać kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Rura powinna być ułożona według projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  swego obwodu. Rury układać po odpowiednim zagęszczeniu podłoża. Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków kanału. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże z podsypki. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Odchyłka osi ułożenia przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekroczyć  $\pm 1$  cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wylotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i zbadaniu szczelności, rury należy zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie rur po ewentualnym zalaniu.

Rury z PVC można układać przy temperaturze od  $0^{\circ}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,

- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) powinna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur.

Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscogo końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Montaż studni betonowych. Sposób posadowienia studni uzależniony jest od warunków gruntowo-wodnych występujących na danym terenie. Podłoże musi być dobrze zagęszczone i wypoziomowane. Niewłaściwa podbudowa jest główną przyczyną osiadania studni i może doprowadzić do jej rozszczelnienia lub uszkodzenia. Przed montażem studni należy sprawdzić wszystkie elementy pod kątem ewentualnych uszkodzeń. Niedopuszczalne jest montowanie elementów z uszkodzonymi zamkami.

W podstawę studni, w tuleje gwintowane należy wkręcić komplet stosownych linowych pętli transportowych. Następnie za pomocą urządzenia dźwigowego, na którym są zamontowane odpowiednie zawiesia hakowe ostrożnie ułożyć ją w miejscu przeznaczenia/wykopie. Po ustawieniu i wypoziomowaniu podstawy, należy wykręcić pętle transportowe z przeznaczeniem do ponownego użytku.

Przed łączeniem kolejnych elementów należy zwrócić szczególną uwagę na czystość górnego i dolnego zamka elementów studni, aby nie znajdowały na nich grudki ziemi, kamień itp. które utrudniają połączenie elementów i mogą doprowadzić do uszkodzenia elementu.

Na zamek górny zakłada się uszczelkę elastomerową klinową lub samosmarującą. Należy zwrócić uwagę aby uszczelka była czysta. Uszczelkę powinno zakładać co najmniej dwóch pracowników. Po nałożeniu uszczelki należy ją kilkakrotnie naciągnąć aby wyrównać na całym obwodzie naprężenia powstałe podczas jej zakładania, zwracając przy tym uwagę na to aby dolna krawędź uszczelki opierała się o występ na bosym końcu. Na tak nałożoną uszczelkę nakładamy kolejny element studni. W celu ułatwienia montażu uszczelki samosmarującej można dodatkowo posmarować środkiem poślizgowym dolny zamek nakładanego elementu.

W przypadku montażu na uszczelkę klinową, po nałożeniu uszczelki należy ją kilkakrotnie naciągnąć aby wyrównać na całym obwodzie naprężenia powstałe podczas jej zakładania, zwracając przy tym uwagę na to, aby dolna krawędź uszczelki opierała się o występ na

bosym końcu. Na tak ułożoną uszczelkę klinową należy nanieść specjalny środek poślizgowy, który dostarczony jest razem z uszczelką. Następnie należy nanieść środek poślizgowy na dolny zamek nakładanego elementu i połączyć elementy ze sobą.

Na podstawę studni nakłada się kolejno odpowiednią ilość kręgów za pomocą uchwytów trójszczękowych zaciskowych, a płytę, zwężkę lub kręgozwężkę za pomocą linowych pętli transportowych i zawiesi hakowych. Zabroniony jest montaż elementów bez użycia urządzeń opisanych w instrukcji Producenta. Elementy należy nakładać z zachowaniem równoległości i osiowości. Należy zwrócić uwagę aby szczelina wewnątrz studni między zamontowanym elementami na całym obwodzie była jednakowej wielkości i wynosiła około 10 mm. Należy sprawdzić czy uszczelka się nie podwinęła podczas montażu studni.

Na płytę, zwężkę lub kręgozwężkę w specjalnym zagłębieniu tych elementów należy zamontować właz kanałowy. Zapobiega to przesuwaniu się włazów.

Do regulacji wysokości studni służą betonowe pierścienie dystansowe, które układa się pod włazem. Do łączenia tych elementów zaleca się stosowanie elastycznej zaprawy cementowej.

Miejsca kolizji i skrzyżowań. Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów. Roboty w miejscach skrzyżowań z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem Użytkownika tych sieci.

Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem. Istniejące wodociągi, kable i rury technologiczne, podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy kanałem a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszanką żwirowo-piaskową.

W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem min. 0,5 m rury po obu stronach kabla. Prace zabezpieczające należy wykonać po wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich Właściciela.

Nie dopuszcza się lokalizacji połączenia odcinków rur pod innymi przewodami, tj. w miejscach skrzyżowań (rura powinna być ciągła składająca się z 1 odcinka).

W przypadku przewodów prowadzonych z małym przykryciem w miejscach narażonych na znaczne obciążenia od ruchu kołowego należy zamontować odpowiednie płyty odciążające.

Kolorystykę i sposób oznakowania rurociągów należy dopasować do istniejących oznaczeń i uzgodnić z Użytkownikiem oczyszczalni.

Połączenia rur ze studzienkami. Jeśli rury wychodzą z budowli, przejście rury przez budowlę powinno być wodoszczelne. Wykonawca musi zapewnić elastyczność rurociągu wychodzącego z budowli (ze studzienki lub budynku), aby różnica w osiadaniu budowli i rurociągu nie doprowadziła do uszkodzenia rur. Wykonawca będzie odpowiedzialny za zamontowanie i rozmieszczenie wszystkich rur, złączy i wsporników.

Jeżeli na rysunkach nie zaznaczono inaczej, rurociągi wychodzące z budowli poniżej poziomu gruntu powinny mieć dwa elastyczne złącza w sąsiedztwie budowli, umieszczone z uwzględnieniem materiału i średnicy rurociągu.

Wykonawca studni fabrycznie osadzi w ścianie studni elementy przegubowe podane w projekcie w celu zamontowania ich w procesie produkcyjnym studni.

Do osadzonych w ścianie studni elementów przegubowych należy nawiązać się króćcami dostudziennymi podanymi w projekcie w celu uzyskania połączenia przegubowego.

Dla rur PVC lub PE należy zastosować połączenia przegubowe w odległości  $2D \div 3D$  od ściany budowli.

Montaż elementów odwodnienia liniowego. Korytka przyjęte w Projekcie Wykonawczym są dostępne w wersji ze spadkiem podłużnym w dnie lub bez spadku. Posiadają na swych krawędziach zakotwione w ściankach do samego dna, zabezpieczone antykorozyjnie, ramy ze stali ocynkowanej, nierdzewnej, miedzi lub mosiądzu. Odwodnienie liniowe należy ułożyć na ławie betonowej (wspólnej dla odwodnienia liniowego i krawężnika – zgodnie z rysunkiem szczegółowym zawartym w projekcie drogowym) z betonu klasy C12/15 o objętości 0,188 m<sup>3</sup>/mb.

Ruszty mocuje się do korpusów za pomocą śrub ze stali nierdzewnej lub specjalnych blokad poprzecznych. Wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu nawierzchni. Lokalizacja korytek według planu sytuacyjnego. Klasyfikację, kontrolę jakości i badania korytek przeprowadza się w oparciu o normę DIN 19580.

Próby szczelności przewodów ciśnieniowych z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze wodociągów określone są w normie PN-EN 805. W porównaniu do wcześniej obowiązujących wymagań norma ta wprowadza nowy sposób badania szczelności wodociągów polietylenowych. Należy ją przeprowadzać zgodnie z procedurą określoną w załączniku A.27 do normy PN-EN 805.

Cała procedura próby szczelności obejmuje 3 fazy:

- Faza wstępna (zawierająca okres relaksacji): Pomyślne zakończenie fazy wstępnej jest warunkiem wstępnym dla przeprowadzenia zasadniczej próby szczelności. Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury. Należy unikać wszelkich błędów, które mogłyby wpłynąć na wynik zasadniczej próby szczelności.
- Próba spadku ciśnienia: Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka co uzyskuje się w tej fazie.
- Zasadnicza próba szczelności: Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 minut, co jest zazwyczaj wystarczająco długim okresem czasu, aby uzyskać odpowiednio dokładne określenie szczelności, nie wykazuje spadku. Jeżeli w tym czasie krzywa zmian ciśnienia wykaże jednak spadek, to jest to oznaką nieszczelności badanego odcinka.

Próby szczelności przewodów ciśnieniowych kanalizacyjnych z PVC. Próbę szczelności przewodów kanalizacyjnych z PVC należy przeprowadzić łącznie ze studzienkami, zgodnie z wymaganiami PN-EN. Przy wykonywaniu prób należy uwzględnić, że studzienki z betonu są wykonane z materiału nasiąkliwego.

Płukanie wodociągu. Płukanie sieci należy przeprowadzić w następujący sposób:

- otworzyć wszystkie przybory na odbiornikach wody,
- otworzyć wszystkie hydranty na terenie, zapewniając jednocześnie odpływ wody do kanalizacji,
- podać wodę z istniejącego wodociągu aż do uzyskania klarownego odpływu,
- prędkość wody w przewodach powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych z przewodu – zalecana prędkość przepływu wynosi 1,5 m/s,
- w razie uzyskania zbyt małej prędkości przepływu, należy ją zwiększyć sztucznie, przez podłączenie pompy zwiększającej przepływ wody w przewodzie,



- jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się  $3 \div 5$  krotną objętość płukanego odcinka sieci,
- woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być klarowna i nie powinna zawierać zanieczyszczeń,
- przeprowadzić badania fizykochemiczne i bakteriologiczne, zlecając je do uprawnionego laboratorium.

**Dezynfekcja wodociągu.** Dezynfekcję sieci należy przeprowadzić w następujący sposób:

- otworzyć wszystkie przybory na odbiornikach wody w budynkach,
- otworzyć wszystkie hydranty na płukanym odcinku sieci, zapewniając jednocześnie odpływ wody do kanalizacji,
- napełnić sieć jednym z zalecanych roztworów dezynfekujących, tak aby dawka chloru wynosiła  $20 \div 30$  mg czynnego chloru na 1 litr wody w przewodzie, tj.: 0,6 litra podchlorynu sodu 16%-wego  $\text{NaClO} \times 5\text{H}_2\text{O}$  na  $1 \text{ m}^3$  wody,  $80 \div 100$  g wapna chlorowanego  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  na  $1 \text{ m}^3$  wody,  $20 \div 30$  g chloraminy na  $1 \text{ m}^3$  wody.

Przy odkażaniu przewodu należy zwrócić uwagę na należyte wymieszanie roztworu dezynfekującego z wodą wodociągową, co można uzyskać np. przez dodanie roztworu do przewodu ssącego pompy, lub przez napełnianie całego przewodu wcześniej przygotowanych w odpowiedniej ilości roztworem, o wymaganym stężeniu, wymagany czas kontaktu środków dezynfekujących wynosi 48 godzin, po tym okresie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około  $10 \text{ mg Cl}_2/\text{dm}^3$  wody, po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu, sieć należy ponownie przepłukać, w sposób jak to podano wyżej.

#### **2.15.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli robót podano w WWiORB-00. Kontrola związana z wykonaniem sieci powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji. Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru deklaracje zgodności z normą oraz na życzenie wszystkie badania jak i atesty gwarancji wystawione przez Producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez normy.

Badania przy odbiorze przewodów sieci technologicznych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badanie materiałów użytych do budowy rurociągów wraz z armaturą następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami Producentów lub warunkami określonymi w specyfikacji oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

**Odbiór techniczny częściowy sieci technologicznych.** Badania sieci technologicznych prowadzi się w zakresie:

- zgodności użytych materiałów pośrednio na podstawie dokumentacji i bezpośrednio przez oględziny zewnętrzne lub badania specjalistyczne,
- podłoża naturalnego i sztucznego,
- dopuszczalnego odchylenia osi i spadku przewodu w planie z dokładnością wymaganą przez mocowania rurociągu,
- zaabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem w poziomie i pionie,
- szczelności odcinka.

Odbiór techniczny końcowy sieci technologicznych. Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu lokalizacji urządzeń,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który wraz z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu, projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy, wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu, inwentaryzacją geodezyjną, protokołem szczelności, należy przekazać Inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci technologicznej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie sieci, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu. Kierownik budowy przekazuje Inwestorowi instrukcję obsługi systemu. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1. p.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- wykonaniu przewodu zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

Odbiór techniczny częściowy sieci kanalizacyjnej. Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną oraz porównaniu z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi wyżej,
- pomiarze długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm),
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z Projektantem lub Inspektorem nadzoru,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu gruntu użytego do podsypki i obsypki kanału, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni,

- zbadaniu stopnia zagęszczenia zasypki i obsypki (wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z projektem),
- zbadaniu szczelności przewodu.

Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i z podsypką powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne. Czynności wchodzące w skład badań do odbioru polegają na pomiarze taśmą mierniczą lub przyrządami geodezyjnymi na szerokości wykopu oraz jego długości.

Ponadto do czynności tych zalicza się pomiar spadku i rzędnych dna wykopu w przekrojach węzłowych oraz w przekrojach, w których zlokalizowano studzienki. Pomiaru rzędnych dna wykopu dokonuje się niwelatorem lub innymi przyrządami geodezyjnymi.

Ponadto przeprowadza się badanie podłoża naturalnego. Badanie to pozwala na stwierdzenie czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w dokumentacji projektowej i odpowiada wymaganiom PN.

W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania według PN rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w dokumentacji projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inspektorowi nadzoru.

Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN.

Dla studzienek kanalizacyjnych oprócz podłoża i zasypu należy zbadać materiały użyte do budowy, przez porównanie ich cech z wymaganiami, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami Producenta lub warunkami określonymi w WWIORB oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Ponadto dla tych obiektów należy przeprowadzić badanie szczelności na eksfiltrację, które obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz z urządzeniem, napełnienie wodą, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy i ścian urządzenia. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

Odbiór techniczny końcowy sieci kanalizacyjnej. Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który wraz z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego, projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy, wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu, inwentaryzacją geodezyjną, protokołem szczelności systemu kanalizacji, należy przekazać Zamawiającemu wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej. Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie sieci kanalizacyjnej, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi systemu kanalizacyjnego.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1. p.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia: wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę, doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - o doprowadzeniu do należytego stanu ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

Odbiór techniczny częściowy sieci wodociągowej. Badania wodociągu prowadzi się w zakresie:

- zgodności użytych materiałów pośrednio na podstawie dokumentacji i bezpośrednio przez oględziny zewnętrzne lub badania specjalistyczne,
- podłoża naturalnego,
- podłoża sztucznego – przez sprawdzenie grubości z dokładnością 10 cm oraz sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek od spadku średniego między dwoma krańcowymi punktami z dokładnością 1 cm,
- Polska norma mówi o badaniu w wybranych miejscach odległych o minimum 30 m, co nie zawsze jest możliwe z uwagi na to, że niektóre projektowane odcinki mogą być krótsze. Wtedy należy badanie przeprowadzić między dwoma krańcowymi punktami,
- dopuszczalnego odchylenia osi przewodu w planie z dokładnością  $\pm 10$  cm,
- dopuszczalnego odchylenia spadku przewodu w planie z dokładnością  $\pm 0,5$  cm,
- zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem w poziomie i pionie,
- zasypu przewodu,
- szczelności odcinka.

Odbiór techniczny końcowy sieci wodociągowej. Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który wraz z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu wodociągowego, projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy, wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu, inwentaryzacją geodezyjną, protokołem szczelności, protokołem z płukania i dezynfekcji sieci, należy przekazać Inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci wodociągowej. Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie sieci wodociągowej, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje Zamawiającemu instrukcję obsługi systemu sieci.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1. p.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- wykonaniu przewodu zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

#### **2.15.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **2.15.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWIORB-00. Rozliczenie robót montażowych sieci technologicznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w kontrakcie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWIORB i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- roboty montażowe wykonania przewiertu,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności przewodu sprężonego powietrza wraz z armaturą zgodnie z normami PN,
- badanie szczelności całych przewodów wodociągowych, osadowych i kanalizacyjnych,
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

#### **2.15.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)**

Podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów:

- PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów – Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego).
- PN-EN 19:2016-07 Armatura przemysłowa - Znakowanie armatury metalowej.
- PN-EN 1514-8:2005 Kołnierze i ich połączenia - Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN - Część 8: Uszczelki z polimerów o przekroju kołowym do kołnierzy z rowkiem.
- PN-EN 736-1:2018-06 Armatura przemysłowa -- Terminologia -- Część 1: Definicje typów armatury.
- PN-EN ISO 9692-1:2014-02 Spawanie i procesy pokrewne - Zalecenia dotyczące przygotowania złączy - Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali.
- PN-EN ISO 9692-2:2002 Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania - Część 2: Spawanie stali łukiem krytym.
- PN-EN ISO 6520-1:2009 Spawanie i procesy pokrewne - Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach - Część 1: Spawanie.
- PN-EN ISO 6520-2:2013-12 Spawanie i procesy pokrewne - Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach - Część 2: Zgrzewanie.
- PN-EN ISO 5817:2014-05 Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.
- PN-EN ISO 11666:2018-04 Badanie nieniszczące złączy spawanych - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - Poziomy akceptacji.
- PN-EN ISO 14175:2009 Materiały dodatkowe do spawania -- Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych.
- PN-EN ISO 3834-2:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 2: Pełne wymagania jakości.
- PN-EN ISO 3834-3:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 3: Standardowe wymagania jakości.
- PN-EN ISO 3834-4:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 4: Podstawowe wymagania jakości.

- PN-EN ISO 17637:2017-02 Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne złączy spawanych.
- PN-G-04201:1996 Górnictwo - Rurociągi sprężonego powietrza - Pomiar szczelności.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.

## **2.16. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie instalacji elektroenergetycznych i AKPiA (WWiORB-11)**

### **2.16.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.16.1.1. Przedmiot WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-11) dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji elektroenergetycznych i AKPiA, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.16.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-11) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-11 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania instalacji elektroenergetycznych i AKPiA.

#### **2.16.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania instalacji elektroenergetycznych i AKPiA ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

#### **2.16.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-18 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

#### **2.16.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### **2.16.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00. Materiały do wykonania instalacji należy stosować zgodnie z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Materiałami są:

- przewody i kable jedno i wielożyłowe: pomiarowe, sterownicze, sygnalizacyjne. Wszystkie kable pomiarowe muszą być ekranowane; izolacja zewnętrzna kabli powinna zapewniać właściwą odporność kabla na zagrożenia występujące w miejscu jego położenia (np. bariery przeciwwilgociowe, powłoki gryzoniodoporne, itp.),
- korytka i kanały kablowe, rury ochronne, konstrukcje wsporcze uchwyty, drabinki ocynkowane; urządzenia i aparatura,
- rozdzielnice śn i nn,
- czujniki ciśnienia,
- presostaty,
- falowniki,
- termostaty,



- aparatura pomiarowa,
- sterowniki,
- komputer wraz z programem wizualizacji,
- oprawy oświetleniowe,
- słupy oświetleniowe,
- łączniki instalacyjne natynkowe bryzgoszczelne,
- gniazda wtyczkowe natynkowe bryzgoszczelne,
- puszki odgałęźne,
- przewody uziemiające,
- bednarka Fe/Zn,
- kołki rozporowe, wkręty i inne materiały pomocnicze.

Materiały powinny być określone w PB, WWiORB, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Zamawiającego.

### 2.16.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów o małych przekrojach (od 0,5 mm<sup>2</sup> do 2,5 mm<sup>2</sup>). Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winne być wykonywane ręcznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do tego typu robót. Sprzętami, które min. mogą być używane do robót są:

- spawarki transformatorowe,
- żurawie samochodowe,
- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody samozaładowcze,
- przyczepy do przewozu kabli,
- ciągniki kołowe,
- koparki,
- żurawie samochodowe.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami WWiORB, programem zapewnienia jakości i uzyskać akceptację Zamawiającego.

### 2.16.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Do transportu materiałów, sprzętu i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody skrzyniowe,

- samochody dostawcze,
- samochody samozaładowcze,
- przyczepy do przewozu kabli.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy 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. Należy unikać transportu kabli w temperaturze niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektrycznych i elektronicznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń należy przestrzegać zaleceń producentów, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W przypadku jednostek kompletacyjnych, np. szaf rozdzielczych, przewidzieć możliwość demontażu najbardziej wrażliwych urządzeń, osobny ich transport i ponowny montaż w szafie na obiekcie.

## 2.16.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót zgodnie z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości i w sposób, który uzyskał akceptację Zamawiającego oraz jest zgodny z postanowieniami kontraktu.

Połączenia elektryczne przewodów. Powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić. Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską. Powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Połączenia przewodów należy wykonać za pośrednictwem puszek lub skrzynek przyłączeniowych. Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną. Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania (np. połączenie bednarek uziemiających szafy sterownicze). Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

- Proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych.
- Oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt. Oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo.
- Sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania lub zaprasowania.

Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- Proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki.

- Z końcówką kablową podłączane pod śrubę. Kończówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie.
- Z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

Linie kablowe. Linie kablowe średniego napięcia (ŚN) należy ułożyć w ziemi w wykopie na głębokości około 0,8 m licząc od poziomu terenu do powłoki kabla. Kable należy układać linią falistą na 10 cm podsypce z piasku i przysypać taką samą warstwą piasku. Następnie przykryć 25-30 cm warstwą ziemi, ułożyć folię ostrzegawczą koloru czerwonego i zasypać wykop ubijając ziemię. Przed zasypaniem ziemią należy na kable nałożyć trwałe oznaczniki z napisami zawierającymi informacje o typie, napięciu, roku ułożenia kabla. Ponadto należy podać numer ewidencyjny linii kablowych, oznaczenia kabla i znak użytkownika zgodnie z opisem w DT i zasadami obowiązującymi na danym terenie. Linie kablowe niskiego napięcia (nn) należy ułożyć w ziemi w wykopie na głębokości około 0,7 m licząc od poziomu terenu do powłoki kabla. Kable należy układać linią falistą na 10 cm podsypce z piasku i przysypać taką samą warstwą piasku. Następnie przykryć 25-30 cm warstwą ziemi, ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego i zasypać wykop ubijając ziemię. Przed zasypaniem ziemią należy na kable nałożyć trwałe oznaczniki z napisami zawierającymi informacje o typie, napięciu, roku ułożenia kabla. Ponadto należy podać numer ewidencyjny linii kablowych, oznaczenia kabla i znak użytkownika zgodnie z opisem w DT i zasadami obowiązującymi na danym terenie. Załamania trasy należy oznaczać na powierzchni ziemi oznacznikami kablowymi. Przy wejściach do obiektów (np. budynków) należy zostawić zapas kabla około 3 m. Skrzyżowania kabli z projektowanym uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurach ochronnych Dy 110/95 mm (niebieskie) dla kabli nn. Skrzyżowania z drogami wykonać w rurach jak wyżej lecz typu SRS lub stalowych DN 100 mm. Przy skrzyżowaniach rury ochronne powinny wystawać po obu stronach na minimum 0,5 m. Końce rur należy uszczelnić. Podejścia kabli do rozdzielnic ściennych należy wykonać w odpowiedniej rurze ochronnej. Linie kablowe należy wykonać zgodnie z N-SEP-E-004. Po ułożeniu kabli należy wykonać niezbędne pomiary oraz przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

Śruby i wkręty w połączeniach. Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów, nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby około 2-3 mm wystającej poza nakrętkę.

Przyłączanie gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych, itp. W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem. W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem, (oprawką).

Prace spawalnicze. Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu. Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu. Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń. Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp. W szynach zbiorczych sztywnych należy zastosować odpowiednie kompensatory. Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i łbem sześciokątnym. Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachowywać zgodnie z przepisami. Należy stosować system oznaczeń i oznaczników kabli, przewodów, aparatów i urządzeń oraz połączeń wewnątrz rozdzielnic i szaf.

Próby po montażowe. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób po montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, szaf sterowniczych, urządzeń i aparatury pomiarowej. Próby po montażowe powinny być udokumentowane. Dla każdego obwodu pomiarowego, sterowniczego i sygnalizacyjnego powinien zostać sporządzony protokół stwierdzający poprawność wykonanych połączeń. Dostarczenie tych protokołów przez Wykonawcę do Zamawiającego jest warunkiem rozpoczęcia rozruchu danej części instalacji.

Montaż instalacji elektrycznych. We wszystkich instalacjach należy stosować przewody z izolacją na napięcie 750V. Instalację do gniazd wtyczkowych 1-fazowych wykonać jako 3-żyłową (trzeci przewód ochronny), natomiast do gniazd 3-fazowych należy zastosować linie 5-przewodowe.

Instalacja ochrony od porażeń. Dla ochrony od porażeń poszczególnych obiektów należy zastosować w instalacjach ŚN uziemienie. Dla ochrony od porażeń poszczególnych obiektów należy zastosować w instalacjach nn szybkie wyłączenie zasilania. Ochronę poprzez zastosowanie szybkiego samoczynnego wyłączenia należy realizować przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi),
- wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

Ochroną należy objąć min.: rozdzielnice, gniazda wtykowe jedno i trójfazowe, pompy, dozowniki, mieszadła, metalowe wyłączniki, korytka i oprawy oświetleniowe. Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać, ani przerywać wyłącznikami.

Gniazda wtykowe 1-fazowe (3-fazowe). Należy stosować gniazda 2x16A/Z lub 1x16A/Z (3P+N+PE). Przewody ochronne powinny być koloru żółto-zielonego. Przewód ochronny PE z głównych rozdzielnic należy sprowadzić do głównego połączenia wyrównawczego. Skuteczność ochrony należy sprawdzić pomiarami.

Instalacja połączeń wyrównawczych. Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie do wartości bezpiecznych w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi. Połączeniami objęte są wszystkie metalowe części, takie jak: obudowy rozdzielnic, metalowe części maszyn i urządzeń, oprawy oświetleniowe, wentylacja, rurociągi, konstrukcje stalowe, ekrany kabli i przewodów oraz przewody ochronne instalacji elektrycznej.

Połączenia należy wykonać szczególnie starannie stosując przewody z żyłami miedzianymi oraz bednarkę Fe/Zn. Połączenia wyrównawcze będą wykonane jako stałe poprzez spawanie, spajanie na zimno, nitowanie lub z wykorzystaniem docisków śrubowych (minimum M8). Wszystkie połączenia należy sprowadzić do głównej szyny wyrównawczej wykonanej z bednarki Fe/Zn pomalowanej w żółto-zielone pasy.

#### **2.16.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Urządzenia elektryczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR-ki w języku polskim.

W trakcie robót należy skontrolować i przebadać: zgodności z DT i przepisami, poprawność montażu, kompletność wyposażenia, poprawność oznaczenia, brak widocznych uszkodzeń, należyty stan izolacji, skuteczność ochrony od porażeń, poprawność działania algorytmów sterowania, poprawność wskazań urządzeń

pomiarowych w pełnym zakresie pomiarowym, a jeżeli to niemożliwe to w największym projektowanym zakresie pomiarowym, poprawność działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi.

Po zakończeniu robót należy wykonać próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w odbiornikach, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażeń. Należy wykonać wymagane badania rozdzielnic. Sprawdzić poprawność wykonanych połączeń dla obwodów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych. Należy sprawdzić prawidłowość połączeń wewnątrz jednostek kompletacyjnych. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach. Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji.

#### **2.16.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **2.16.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

#### **2.16.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)**

- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia.
- PN-90/E-08117 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Oprawy oświetleniowe. Wymagania i badania.
- PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe. Terminy i definicje.
- PN-EN 40-2:2005 Słupy oświetleniowe. Część 2: Wymagania ogólne i wymiary.
- PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe. Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.
- PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 12665:2011 Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.
- PN-EN 62561-1:2017:07 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym.
- PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-EN 62208:2011 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
- PN-EN 50310:2016-09 Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi
- PN-EN 61914:2016-06 Uchwyty przewodów do instalacji elektrycznych.
- PN-IEC 60050-151:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 151: Urządzenia elektryczne i magnetyczne.
- PN-IEC 60050-195:2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.

- PN-IEC 60050-441:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 441: Aparatura rozdzielcza, sterownicza i bezpieczniki.
- PN-IEC 60050-442:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt elektroinstalacyjny.
- PN-IEC 60050(604):1999 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej. Eksploatacja.
- PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 60079-10:2003 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 10: Klasyfikacja obszarów niebezpiecznych.
- PN-EN 60079-17:2014-05 Atmosfery wybuchowe -- Część 17: Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych
- PN-IEC 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-IEC 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- 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 60364-7-706:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61439-3:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne (DBO)

- PN-EN 60445:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60598-1:2015-04 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- PN-EN 60898-1:2003/A11:2006 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A11).
- PN-EN 60998-1:2006 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61008-1:2013-05 Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61009-1:2013-06. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 61140:2016-07 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-EN 61557-1:2009 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61557-2:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 2: Rezystancja izolacji.
- PN-EN 61557-3:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 3: Impedancja pętli zwarcia.
- PN-EN 61557-4:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 4: Rezystancja przewodów uziemiających i przewodów wyrównawczych.
- PN-EN 61557-5:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 5: Rezystancja uziemień.
- PN-EN 61557-6:2008 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 6: Urządzenia różnicowoprądowe (RCD) stosowane w sieciach TT, TN i IT.

- PN-EN 61557-7:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 7: Kolejność faz.
- PN-EN 61557-10:2013-11 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 10: Wielofunkcyjne urządzenia pomiarowe do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych.
- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania (Zmiana Az1).
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
- ZN-96/TP S.A. - 011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa – ogólne wymagania techniczne.
- ZN - 96/TP S.A. - 012 Kanalizacja pierwotna – wymagania i badania.
- ZN - 96/TP S.A. – 016 Rury polietylenowe karbowane dwustronne.
- ZN - 96/TP S.A. - 020 Złączki rur.
- ZN - 96/TP S.A. – 021 Uszczelki końców rur.
- ZN - 96/TP S.A. - 023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- N SEP-E-001 Sieci niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. 2005 nr 219 poz. 1864).

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.



## **2.17. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty drogowe (WWiORB-12)**

### **2.17.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.17.1.1. Przedmiot WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-12) dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania robót drogowych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.17.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-12) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-12 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania robót drogowych.

#### **2.17.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie robót drogowych ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wykonanie robót w zakresie robót drogowych:

- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego,
- wyrównanie podbudowy mieszanką mineralno-bitumiczną,
- czyszczenie i skropienie warstw,
- wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu,
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego,
- wykonanie nawierzchni żwirowej,
- wykonanie chodników z kostki betonowej,
- ułożenie krawężników betonowych i obrzeży,
- ułożenie ścieków prefabrykowanych betonowych.

#### **2.17.1.4. Określenia podstawowe**

**Asfalt upłynniony.** Asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**Beton asfaltowy (BA).** Mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**Betonowa kostka brukowa.** Prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niebrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

**Chudy beton.** Materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 MPa.

**Emulsja asfaltowa kationowa.** Asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno.** Kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

**Grunt stabilizowany cementem.** Mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona

i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Kategoria ruchu (KR).** Obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**Krawężnik.** Prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

**Krawężniki betonowe.** Prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**Kruszywo stabilizowane cementem.** Mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Kulki szklane.** Materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**Materiał uszorstniający.** Kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

**Materiały do poziomego znakowania dróg.** Materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**Materiały do znakowania cienkowarstwowego.** Farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm.

**Materiały do znakowania grubowarstwowego.** Materiały nakładane warstwą grubości nie mniej niż 3 mm.

**Materiały prefabrykowane.** Materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**Mieszanka cementowo-gruntowa.** Mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA).** Mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Mieszanka mineralna (MM).** Mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka SMA.** Mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grys, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

**Moduł sztywności.** Jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażone w MPa.

**Obrzeże.** Element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**Odcinek próbny.** Odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**Odkształcenie jednostkowe przy pełzaniu.** Jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbek materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.

**Okresowe oznakowanie drogowe.** Oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

**Oznakowanie poziome.** Znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**Pełzanie.** Jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.

**Płyty chodnikowe betonowe.** Prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

**Podbudowa z betonu asfaltowego.** Warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części drogowej.

**Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem (z chudego betonu)** Jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**Podbudowa z tłucznia kamiennego.** Część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

**Podbudowa asfaltową.** Warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

**Podłoże gruntowe ulepszone cementem.** Jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**Podłoże pod warstwę asfaltową.** Powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**Podsypka.** Warstwa wyrównawcza piasku lub mieszanki cementowo-piaskowej układana na warstwie wyrównawczej lub na podłożu gruntowym, służąca do ułożenia na niej prefabrykatów.

**Próba technologiczna.** Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**Punktowe elementy odblaskowe.** Materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetekrylanu metylu i folie odblaskowe.

**Recykling nawierzchni asfaltowej.** Powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

**Spoina.** Odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**Stabilizator mastyksu.** Dodatek np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

**Strzałki.** Znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**Szczelina dylatacyjna.** Odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**Ściek.** Umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

**Ściek przykrawężnikowy.** Element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

**Środek adhezyjny.** Substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

**Tymczasowe oznakowanie drogowe.** Oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**Warstwa ścieralna.** Górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**Warstwa wiążąca.** Warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

**Warstwa wyrównawcza.** Warstwa kruszywa łamanego lub żużla wielkopiecowego zmiennej grubości zgodnej z DT, ułożona na istniejącej podbudowie lub w wykonanym korycie, stanowiąca podłoże dla podsypki.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona według wzoru:

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [ $\text{Mg/m}^3$ ],

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 ( $\text{Mg/m}^3$ ).

**Znaki podłużne.** Linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

**Znaki poprzeczne.** Znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

**Znaki uzupełniające.** Znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-19 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

### 2.17.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### 2.17.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB są:

- tłuczeń – kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki oznaczonej jako „niesort 0/63”, spełniającej wymagania PN-EN,
- cement – cement portlandzki klasy 32,5, spełniający wymagania PN-EN,
- woda – woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania PN-EN,
- piasek i żwir – kruszywa mineralne określone w PN-EN i spełniające następujące wymagania:
  - zawartość frakcji  $\varnothing > 2 \text{ mm}$  – ponad 30 %,
  - zawartość frakcji  $\varnothing < 0,075 \text{ mm}$  – poniżej 15 %,
  - zawartość części organicznych – poniżej 1 %,
  - wskaźnik piaskowy od 20 ÷ 50 (WP),
- chudy beton – mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie 6÷9 MPa, zgodny z PN-EN,
- elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5% według wykazu:
  - kostka brukowa grubości 8 cm,
  - kostka brukowa grubości 6 cm,
  - krawężnik drogowy 15 x 30 cm,
  - obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm,
  - płyty drogowe grubości 7 cm,
- beton cementowy – mieszanka betonowa spełniająca wymagania PN,
- beton asfaltowy 0/20 i 0/16 o stabilności 11 kN, do wykonania warstwy wiążącej i podbudowy,
- beton asfaltowy 0/12 o stabilności 10 kN, do wykonania warstwy ścieralnej,
- elementy systemowe prefabrykowane ścieku liniowego z polimerobetonu,
- wielkopiecowy żużel granulowany,
- emulsja asfaltowa typu A do stabilizacji drogi,
- emulsja asfaltowa do powierzchniowego utrwalaenia nawierzchni.

### 2.17.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB należy stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- równiarki samobieżne,
- walce wibracyjne, samojezdne,
- betonomieszarki samochodowe,
- zagęszczarki płytowe, lekkie,
- wytwórnie mieszanki mineralno-bitumicznej,
- skraparki mechaniczne,
- kultywatory do stabilizacji gruntu,
- mieszarki stacjonarne,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki,
- walce stalowe wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe,
- walce wibracyjne (małogabarytowe),
- ubijaki mechaniczne.

#### **2.17.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Liczba środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego. Do transportu należy stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody samowyladowcze, ciężarowe,
- samochody dostawcze,
- samochody ciężarowe, samowyladowcze wyposażone w plandekę i ogrzewaną skrzynię.

#### **2.17.5. Wykonanie robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00. Odtworzenie pasa nawierzchni asfaltowej oznacza wykonanie m.in. następujących prac:

- zasypanie wykopu piaskiem z warstwowym zagęszczeniem co 20 cm,
- wykonanie podbudowy wraz z jej zaklinowaniem,
- przycięcie piłą istniejącej nawierzchni bitumicznej do regularnych wymiarów, najlepiej o kątach prostych minimum 30 cm szerzej niż wymaga tego wykop,
- spryskanie bitumem krawędzi przyciętej nawierzchni asfaltowej,
- wykonanie warstwy podbudowy mineralno-bitumicznej,
- wykonanie warstwy wiążącej z masy mineralno-bitumicznej,
- w uzasadnionych przypadkach połączenie nowej i starej nawierzchni poprzez wzmocnienie stosując geotekstylię,
- wykonanie warstwy ścieralnej z masy mineralno-bitumicznej.

W miejscach gdzie odtworzona zostanie nawierzchnia asfaltowa na całej szerokości jezdni, należy przewidzieć rozbiórkę lub frezowanie części jezdni nie objętej wykopem, celem uzyskania prawidłowego prześwitu krawężnika.

Grubości poszczególnych warstw podbudów, warstwy wiążącej oraz warstwy ścieralnej należy ustalić i wykonać zgodnie z wytycznymi stosownymi dla kategorii ruchu.

Odtworzenie pasa nawierzchni z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty) należy wykonać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni. Kostkę i płyty należy układać możliwie ściśle przestrzegając wiązania i dopuszczalnej szerokości spoin (ok.  $2 \div 3$  mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne. Spoiny, po ostatecznym dogęszczeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z drobnodziarnistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych powinna dysponować siłą odśrodkową  $16 \div 20$  kW, powierzchnię roboczą  $0,35 \div 0,50$  m<sup>2</sup> i częstotliwością  $75 \div 100$  Hz. Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników. Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta.

Nawierzchnie chodników należy odtworzyć z kostki betonowej wibroprasowanej grubości 6 cm.

Podczas wykonywania robót drogowych może wystąpić konieczność wzniesienia niewielkich obiektów towarzyszących (mury oporowe, schody, ścianki). Jako obiekty niepowtarzalne, indywidualnego kształtu i charakteru, należy je wykonać i wyposażyć zgodnie z charakterystyką każdego obiektu według opisów szczegółowych i rysunków wykonawczych z DT.

#### **2.17.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **2.17.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **2.17.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

#### **2.17.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)**

- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
- PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-B-02481:1998 Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- ZUAT-15/IV.4 Geowłókniny w robotach ziemnych i budowlanych. - ITB. 1997rok.
- Instrukcja o znakach drogowych pionowych – Monitor Polski Nr 16 z 1994 roku

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.



## **2.18. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty wykończeniowe, zieleni (WWiORB-13)**

### **2.18.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.18.1.1. Przedmiot WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-13) dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania robót wykończeniowych i zieleni, które zostaną wykonane w ramach przebudowy oczyszczalni ścieków w Ciasnej zlokalizowanej przy ulicy Nikoli Tesli 10.

#### **2.18.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-13) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-13 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania robót wykończeniowych i zieleni.

#### **2.18.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie robót wykończeniowych i zieleni ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

Ustalenia w zakresie rekultywacji terenu i zieleni zawarte w niniejszych WWiORB obejmują:

- roboty porządkowe i przygotowawcze,
- roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby,
- wykonanie przesadzeń, nasadzeń i trawników,
- roboty pielęgnacyjne,
- wycinkę istniejących drzew i krzewów.

#### **2.18.1.4. Określenia podstawowe**

**Humus.** Roślinna ziemia urodzajna, nadająca się do upraw rolnych.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-20 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

#### **2.18.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT i WWiORB. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### **2.18.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Przy prowadzeniu prac rekultywacji terenu i zieleni materiałami są:

- Ziemia urodzajna (humus) pochodząca ze zdjęcia ziemi roślinnej z terenu robót, która nie może być zagruzowana i przerośnięta korzeniami.
- Materiał siewny na trawniki. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana, określoną zdolność kiełkowania.

- Darń uzyskana w wyniku zdjęcia ziemi roślinnej z terenu lub specjalnie przygotowana. Stosowana do wykonania robót darń nie może być młodsza niż roczna. Powinna mieć równomierną grubość i regularny, trwały kształt w planie. Mieszanka traw, zastosowana do przygotowania darni powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana. Niedopuszczalne jest występowanie chwastów.
- Sadzonki drzew i krzewów w gatunkach wymaganych DT. Do nowych nasadzeń należy stosować wyłącznie sadzonki z bryłą korzeniową, ukorzenione w pojemnikach. Sadzonki muszą być wolne od chorób i szkodników. Ich wygląd nie powinien budzić w tym względzie żadnych wątpliwości. Sadzonki nie powinny być młodsze niż pięcioletnie.
- Nawozy organiczne lub sztuczne.
- Woda.

### **2.18.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Do robót związanych z uprawą gleby należy stosować podstawowe maszyny budowlane i specjalistyczne maszyny rolnicze stosowane do tego typu robót jak:

- walce gładkie pełne,
- ciągniki rolnicze,
- glebogryzarki,
- brony talerzowe,
- brony wirnikowe,
- podkaszarki mechaniczne i ręczne,
- kosiarki,
- przyczepy rolnicze samowyładowcze.

### **2.18.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Liczba środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego. Do transportu należy stosować następujące środki transportu:

- samochody dostawcze,
- ciągniki rolnicze z przyczepami,
- samochody samowyładowcze.

### **2.18.5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00. Przed przystąpieniem do rekultywacji terenu muszą być zakończone wszelkie roboty budowlane, a teren musi zostać oczyszczony i wyprofilowany zgodnie z wymaganiami DT.

Tereny na których nie prowadzono żadnych robót rozbiórkowych i ziemnych muszą być oczyszczone z elementów konstrukcji, gruzu, śmieci i innych pozostałości, odpadów i nasypów niekontrolowanych.

Drzewostan na terenie rekultywowanym należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zniszczeniem.

W miejscach wykonania nowych trawników i renowacji trawników zniszczonych na skutek prac związanych z wykonywaniem robót należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości 10 cm. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić. Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

Roboty agrotechniczne obejmują poniższe czynności:

- uzdatnienie ziemi urodzajnej (przetworzenie),
- przemieszczenie i rozścielenie ziemi urodzajnej o grubości warstwy 0,10 m,
- kultywację,
- nawożenie,
- orkę,
- bronowanie,
- uwałowanie.

Dostarczoną i pozyskaną ziemię urodzajną po uzdatnieniu należy rozwieść po całym terenie i rozścielić równomierną warstwą przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego. Tereny, na których uprzednio nie wykonywano żadnych robót agrotechnicznych, należy rekultywować przy pomocy bron talerzowych przyłączanych do ciągników rolniczych. Nawożenie gleby nawozami mineralnymi należy wykonać na 7-10 dni przed wysiewem w ilości uzależnionej od wyników badań chemicznych gleby. Orka powinna być przeprowadzona bezwzględnie po zastosowaniu nawożenia organicznego. Orkę przeprowadzić należy przy pomocy pługów wieloskibowych. Po wykonaniu orki należy wykonać bronowanie aż do uzyskania dokładnego wyrównania terenu. W celu zabezpieczenia gleby przed utratą wilgoci i przygotowania do siewu należy teren uwałować walcami pełnymi – gładkimi.

Wykonanie trawników. Dla trawników odpowiednimi glebami są gleby gliniasto-piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste o odczynie słabo kwaśnym. Wykonanie trawników obejmuje poniższe czynności:

- wysiew mieszanek traw przeprowadzony za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w ilości 20g/m<sup>2</sup> na terenie płaskim i 40 g/m<sup>2</sup> na skarpach,
- przykrycie wysianych nasion traw około 1 cm warstwą ziemi urodzajnej,
- uwałowanie całego terenu zasiewu walcami pełnymi – gładkimi.

Sadzenie krzewów i drzew. Sadzenie i przesadzanie drzew należy wykonać w porze jesiennej. Przed sadzeniem drzew i krzewów należy wykonać doły pod bryłę korzeniową o wymiarach dostosowanych do wielkości bryły korzeniowej, które należy wypełnić do ¼ głębokości żyzną glebą. Przed sadzeniem należy dokonać oceny systemu korzeniowego i usunąć elementy uszkodzone i chore. W dole centralnie należy wbić palik podtrzymujący sadzonkę. Korzenie sadzonek należy rozłożyć i zasypać ziemią urodzajną doprowadzając do pełnego otulenia ziemią korzeni. W trakcie sadzenia należy wykonać cięcia pielęgnacyjne. Głębokość sadzenia i odczyn ziemi urodzajnej musi być zgodny z wymaganiami sadzonej rośliny.

Roboty pielęgnacyjne. Po zakończonych robotach agrotechnicznych sadzeniu i zasiewie należy zadbać o właściwą wilgotność gleby celem uzyskania wymaganej bonitacji roślin.

Trawę należy kosić sprzętem specjalistycznym w zależności od rodzaju rzeźby terenu w cyklach uzależnionych od rodzaju przeznaczenia trawników. Wymaga się, aby pokosy traw wykorzystać do użytku rekultywowanych terenów.

Należy przeprowadzać zraszanie terenów zrehabilitowanych.

#### **2.18.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

Kontrola jakości robót powinna obejmować między innymi kontrolę:

- stanu prac przygotowawczych,
- przydatności ziemi urodzajnej do wykonania rekultywacji, które powinno być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> dostarczonej lub pozyskanej ziemi urodzajnej,
- przydatności materiału siewnego i sadzonek,
- grubości rozścielonej warstwy ziemi urodzajnej (humusu),
- prawidłowości wykonania czynności agrotechnicznych,
- nasadzeń i pielęgnacji trawników, krzaków i drzew.

Ziemia urodzajna ma spełniać wymagania gleb stosowanych w rolnictwie i posiadać właściwe pH. Nawozy organiczne i sztuczne powinny odpowiadać wymogom norm stosowanych w rolnictwie.

#### **2.18.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **2.18.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

#### **2.18.9. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)**

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 583).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, nawet jeśli w niniejszym PFU przywołano wcześniejsze ich wersje. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWIORB.

### 3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

#### 3.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Przedsięwzięcie prowadzone będzie na terenie istniejącej, eksploatowanej oczyszczalni ścieków. Dotyczy ono stosunkowo niewielkiej przebudowy oczyszczalni, która będzie zlokalizowana wewnątrz obecnego ogrodzenia oczyszczalni. Zamierzenia te, w żaden sposób nie zmieniają charakteru pracy oczyszczalni jako całości. Uzyskanie decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego, które jest po stronie Wykonawcy, nie jest obciążone żadnym ryzykiem jego nieuzyskania.

#### 3.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający, jako właściciel działki, na której realizowane będzie przedsięwzięcie, złoży oświadczenie stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

#### 3.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

**Stosowanie się do prawa i innych przepisów.** Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

**Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.** Gdziekolwiek w dokumentach przywołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania przywołanych norm i przepisów, o ile w dokumentach nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy przywołane normy i przepisy są normami państwowymi lub obowiązują w konkretnym kraju lub regionie, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż przywołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Różnice pomiędzy przywołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu, co najmniej na 14 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm przywołanych w dokumentach.

#### 3.4. Podstawowe ustawy dotyczące przedmiotu zamówienia

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1186).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 1945).

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1396).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (Dz.U. 2019 poz. 701).
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 725).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 266).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 155).
- Ustawa z dnia 13 września 1996 roku o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 2010).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 roku Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1843).

### **3.5. Podstawowe rozporządzenia dotyczące przedmiotu zamówienia**

- 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 (Dz.U. 2019 poz. 1311).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 1935).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. 1995 nr 25 poz. 133).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (tekst jednolity Dz.U. 2016 poz. 2022).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 22 czerwca 2012 roku w sprawie zezwoleń na przejazd pojazdów nienormatywnych (Dz.U. 2012 poz. 764).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń

technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 583).

### 3.6. Podstawowe normy dotyczące przedmiotu zamówienia

- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 206+A1: 2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 12390-3:2019-07 Badania betonu.
- BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-EN 12620+ A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 13055:2016-07 Kruszywa lekkie.
- PN-B-10104:2014-03 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.
- PN-B-24620:1998 /Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- PN-ISO 7737:1994 Tolerancje w budownictwie. Przedstawianie danych dotyczących dokładności wymiarów.
- PN-ISO 3443-5:1994 Konstrukcje budowlane. Tolerancje w budownictwie Szeregi wartości stosowane do wyznaczania tolerancji.
- PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna.
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.
- PN-ISO 7976-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy.
- PN-ISO 7976-2:1994 Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych.
- PN-EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-44:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy



doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-7-704:2018-08 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- PN-EN 50522:2011 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.

Jeżeli w dokumentach zawarte jest odwołanie do norm, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów odniesienia, o których mowa w art. 30 ust 1-3 ustawy Pzp, to zgodnie z art. 30 ust 4. Ustawy Pzp, Zamawiający wskazuje, iż dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.

Gdziekolwiek w dokumentach przywołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczone towary oraz wykonane roboty będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów.

W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy i przepisy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia przez Zamawiającego.

### **3.7. Inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych**

#### **3.7.1. Kopie mapy zasadniczej**

Zamawiający nie dysponuje mapą zasadniczą do celów projektowych dla terenów oczyszczalni, na których będzie realizowana inwestycja. Jest natomiast w posiadaniu mapy zasadniczej zakupionej w Wydziale Geodezji i Kartografii Starostwa Powiatowego Powiatu Lublinieckiego.

Wykonanie pomiarów geodezyjnych i sporządzenie map zasadniczych do celów projektowych, w zakresie niezbędnym dla realizacji inwestycji, jest objęte zakresem kontraktu.

### 3.7.2. Badania gruntowo-wodne na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów

Zamawiający nie dysponuje badaniami geotechnicznymi służącymi do ustalenia warunków gruntowo-wodnych posadowienia kraty hakowej, sitopiaskownika i zbiornika retencji i buforowania ścieków przed reaktorami SBR.

Wykonawca wykona własne szczegółowe badania i opracuje właściwą dokumentację geotechniczną (opinię geotechniczną, dokumentację badań podłoża gruntowego, projekt geotechniczny, dokumentację geologiczno-inżynierską). Powyższe jest objęte zakresem kontraktu.

### 3.7.3. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków

Nie dotyczy.

### 3.7.4. Inwentaryzacja zieleni

Na przedmiotowym terenie, gdzie zlokalizowana zostanie inwestycja, nie występuje zieleni wysoka i niska. Stąd wykonanie inwentaryzacji zieleni i uzyskanie decyzji na jej wycinkę, w zakresie niezbędnym dla realizacji inwestycji, nie będzie miało miejsca.

### 3.7.5. Dane dotyczące zanieczyszczenia atmosfery

Z uwagi na specyfikę zamówienia nie określa się danych dotyczących zanieczyszczenia atmosfery. Planowana inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na atmosferę.

### 3.7.6. Raporty, opinie z zakresu ochrony środowiska

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1396) realizacja planowanego przedsięwzięcia, mogącego znacząco oddziaływać na środowisko, jest dopuszczalna wyłącznie po uzyskaniu zgody na realizację, zwanej decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach. Wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wymaga przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko.

Przebudowa oczyszczalni w Ciasnej obejmuje wykonanie typowych obiektów i instalacji na terenie istniejącej, funkcjonującej oczyszczalni ścieków komunalnych. Będą to:

- Obiekty nowe:
  - Krata hakowa pionowa zlokalizowana przed lub wewnątrz pompowni głównej (obiekt 01).
  - Sitopiaskownik (obiekt 03a, wersja „zima”) zintegrowany z praską skratek, płuczką piasku, przenośnikami i instalacjami towarzyszącymi (płukanie, sieci technologiczne, kontenery, itp.) zlokalizowany na powierzchni terenu.
  - ~~– Zbiornik magazynowania osadu (obiekt 06a) wykonany jako zamknięta, żelbetowa komora podziemna o objętości czynnej  $V = 55 \text{ m}^3$  zaopatrzona w jedno mieszadło zanurzalne średnioobrotowe o osi poziomej i mocy około 1,0 kW i pompę zatapialną o wydajności  $Q = 13,5 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 6 \text{ m}$  sł.  $\text{H}_2\text{O}$ .~~
  - Nowy zbiornik retencji i buforowania ścieków przed reaktorami SBR zlokalizowany prawie całkowicie pod terenem, z płytą przykrywającą i wyposażony w dwa mieszadła zanurzalne o osi poziomej i mocy około 1,5 kW i w dwie pompy zatapialne o wydajności  $Q = 48 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 10 \text{ m}$  sł.  $\text{H}_2\text{O}$ .
- Obiekty modernizowane:
  - Wymiana dwóch wyeksploatowanych pomp w pompowni głównej (obiekt 01) na

nowe jednostki o wydajności  $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 8 \text{ m}$  sł.  $\text{H}_2\text{O}$  oraz zabudowa w pompowni kraty kosztowej z napędem elektrycznym.

- Zabudowa w zbiorniku uśredniającym (obiekt 04) dwóch mieszadeł zanurzalnych o osi poziomej i mocy około 1,5 kW i dwóch pomp zatapialnych o wydajności.  $Q = 48 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 10 \text{ m}$  sł.  $\text{H}_2\text{O}$ .
- ~~– Zmiana funkcji istniejącego zbiornika osadu (obiekt 06) na zbiornik stabilizacji tlenowej osadu poprzez zamontowanie jednego mieszadła zanurzalnego średnio-obrotowego o osi poziomej i mocy około 1,5 kW, systemu napowietrzania składającego się z około 40 dyfuzorów, przewodów sprężonego powietrza i dwóch nowych dmuchaw (1P+1R) o wydajności minimum  $200 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprężu 0,07 MPa każda oraz pompy zatapialnej o wydajności  $Q = 11,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 6 \text{ m}$  sł.  $\text{H}_2\text{O}$ .~~
- Wymiana dwóch wyeksploatowanych dmuchaw (w obiekcie 07) na trzy nowe jednostki o wydajności minimum  $650 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprężu 0,06 MPa każda.
- Zabudowa bocznych ścian dla wiaty osadowej (obiekt 18), zabezpieczających osad przed powtórny nawodnieniem przy opadach atmosferycznych.

### **3.7.6.1. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii**

Etap budowy. Do realizacji inwestycji zostanie wykorzystany sprzęt budowlany typu: koparki, spycharki, samochody dostawcze, dźwigi, itp., który będzie zużywał paliwo w ilościach zwykle zużywanych. Do wykonania prób zostanie wykorzystana woda w ilości typowej dla tych prac. Przewiduje się zużycia energii przy realizacji inwestycji w celu odwodnienia wykopów, spawania, obsługi części socjalnej pracowników budowy, itp. Na obecnym etapie przygotowania do realizacji przedsięwzięcia nie sposób określić dokładnej ilości wykorzystywanej wody, surowców, materiałów i paliwa. Dokonanie takich obliczeń będzie możliwe na etapie przygotowania szczegółowej dokumentacji projektowej.

Etap eksploatacji. Poniżej opisano przewidywane ilości wykorzystywanych przez **nowe maszyny i urządzenia** oczyszczalni chemikaliów i mediów.

Zużycie wody technologicznej. Woda technologiczna, którą stanowią będą oczyszczone ścieki, w ilości około  $5,8 \text{ m}^3/\text{h}$  będzie używana do płukania sitopiaskownika oraz płuczki piasku. Podstawowe zasilanie układów płuczających sitopiaskownika będą stanowiły oczyszczone ścieki. Przewiduje się jednak, że w przypadku np. awarii pompowni wody technologicznej i hydroforu istnieje możliwość zasilenia układów wody płuczającej wodą wodociągową (zasilanie rezerwowe).

Zużycie energii elektrycznej. Energia elektryczna używana będzie przez napędy nowych maszyn i urządzeń pracujących na terenie oczyszczalni (sitopiaskownik, mieszadła zanurzalne, pompy zatapialne w ciągu osadowym, dmuchawy dla zbiornika stabilizacji osadu). Oszacowane zużycie energii przez te maszyny i urządzenia wyniesie około 290 kW/d. Źródłem zasilania będzie istniejąca sieć elektryczna na terenie oczyszczalni. Zasilanie awaryjne stanowi z kolei istniejący agregat prądotwórczy o mocy 50 kW opalany olejem napędowym.

### **3.7.6.2. Rozwiązania chroniące środowisko**

Przy omawianiu zagadnień związanych z ochroną środowiska należy rozróżnić oddziaływania, jakie wystąpią w okresie realizacji prac związanych z przedsięwzięciem (etap budowy) oraz oddziaływania związane z okresem długoletniej obecności obiektu (etap eksploatacji).

Etap budowy. Podstawowym środkiem zmniejszającym oddziaływania planowanej inwestycji na etapie budowy będzie właściwa organizacja robót oraz postępowanie z urobkiem podczas wykopów. Technologia przebudowy oczyszczalni zapewni trwałość i szczelność nowych instalacji i obiektów.

Wykopy będą wykonywane w taki sposób, aby warstwa urodzajna gleby była zdejmowana oddzielnie i odkładana do wykorzystania przy rekultywacji po zakończeniu robót. Podglebie i głębsze warstwy gruntu będą odkładane na oddzielnych przyzmachach.

Z sytuacji awaryjnych, które mogą zaistnieć w trakcie prac budowlanych należy wymienić pożary na terenie budowy lub w składzie materiałów i wycieki zanieczyszczeń do gruntu. Ze względu na te zagrożenia teren budowy i składowania materiałów będzie odpowiednio zabezpieczony i wyposażony w gaśnice i inne środki ochrony p-poż. Prace budowlane będą prowadzone jedynie w porze昼iennej na całym obszarze budowy. Wykonawcy robót będą stosować nowoczesne i ciche maszyny budowlane znajdujące się w dobrym stanie technicznym.

Opisane powyżej środki pozwolą w pełni chronić środowisko naturalne zarówno w obszarze lokalizacji przedsięwzięcia jak i w jego otoczeniu.

Etap eksploatacji. Proponowane w ramach przebudowy oczyszczalni rozwiązania będą minimalizować negatywny wpływ na środowisko, poprzez zastosowanie m.in.:

- energooszczędnych urządzeń,
- materiałów zapewniających szczelność nowych obiektów,
- eliminacji emisji hałasu poprzez umieszczenie dmuchaw w obudowach dźwiękoszczelnych oraz zabudowę pomp zatapialnych i mieszadeł zanurzeniowych w przestrzeniach zamkniętych, pod zwierciadłem ścieków lub osadów,
- procesu stabilizacji tlenowej osadu,
- obudowanie wiaty osadowej ścianami bocznymi, co zapobiegnie wtórnemu nawodnieniu osadu,
- monitorowania i sterowania pracą nowych maszyn i urządzeń.

W fazie eksploatacji czynnikami zmniejszającymi oddziaływanie oczyszczalni na środowisko będą również:

- właściwa organizacja robót na czas remontów i napraw,
- właściwa eksploatacja obiektów oczyszczalni,
- utrzymywanie w czystości terenu wokół obiektów.

### **3.7.6.3. Rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko**

Emisja do powietrza na etapie budowy. Podczas realizacji inwestycji emisja do powietrza zanieczyszczeń o charakterze nieorganizowanym będzie następowała w wyniku eksploatacji pojazdów związanych z pracami budowlanymi. Emisja ta będzie związana przede wszystkim ze: spalaniem paliwa w silniku maszyn, procesem spawania, pyleniem z prowadzenia robót ziemnych.

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania oleju napędowego oraz z procesów spawania elektrycznego zamieszczono w **tabeli 4.7.6.3-1**.

**Tabela 4.7.6.3-1** Wskaźnik emisji z procesu spalania oleju napędowego i z procesu spawania

| Rodzaj zanieczyszczenia | Ilość składnika gazów spalinowych w pochodząca z 1 kg spalonego oleju napędowego* | g/kg zużytych elektrod** |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Pył PM10                | 6,0                                                                               | 7,9                      |
| Pył PM2,5               | 5,5                                                                               | 7,61                     |
| Dwutlenek azotu         | 55,5                                                                              | 2,1                      |
| Dwutlenek siarki        | 3,8                                                                               | -                        |
| Tlenek węgla            | 37,9                                                                              | 2,7                      |
| Węglowodory alifatyczne | 10,6                                                                              | -                        |
| Węglowodory aromatyczne | 2,7                                                                               | -                        |

\* Centrum Informatyki Energetyki pt.: „Zanieczyszczenia atmosfery. Źródła oraz metodyka szacowania wielkości emisji zanieczyszczeń”

\*\* Zeszyty Bipromasz Nr 79 – Charakterystyki emisji dla wybranych procesów produkcyjnych i urządzeń technologicznych przemysłu maszynowego, część III

Oddziaływanie inwestycji na powietrze atmosferyczne, na etapie budowy nie spowoduje znaczących zmian istniejącego tła zanieczyszczeń. Wpływ emisji zanieczyszczeń będzie miało wyłącznie charakter lokalny, zmienny w czasie i przestrzeni, który będzie związany z miejscem jej powstawania (teren budowy oraz drogi dojazdowe).

Ze względu na lokalny charakter oddziaływań przebudowa nie będzie również stanowić zagrożenia dla życia i zdrowia okolicznych mieszkańców.

Emisja do powietrza na etapie eksploatacji. Podczas eksploatacji nowych maszyn i urządzeń oczyszczalni do powietrza mogą być emitowane substancje powstające w procesach technologicznych. Mogą to być w zasadzie jedynie związki powodujące uciążliwość zapachową, związane z pracą sitopiaskownika. Stąd przewiduje się hermetyzację tego urządzenia.

Ilość i sposób odprowadzania ścieków na etapie budowy. Podczas budowy robotnicy będą korzystać z sanitariatów znajdujących się na terenie oczyszczalni, stąd nie przewiduje się odprowadzania ścieków bytowych do środowiska naturalnego. Całkowita przewidywana dodatkowa ilość ścieków bytowych dla okresu budowy wyniesie 0,2 m<sup>3</sup>/d.

W przypadku wysokiego stanu wód gruntowych, przewiduje się odwadnianie terenu budowy za pomocą igłofiltrów lub pompowania bezpośrednio z wykopu. Przewiduje się odprowadzanie tych wód do ciągu technologicznego oczyszczalni.

Ilość i sposób odprowadzania ścieków na etapie eksploatacji. Po zakończeniu realizacji zaplanowanej przebudowy nie zwiększy się ilość ścieków dopływających do oczyszczalni. Będzie ona wynosić średnio około 290 m<sup>3</sup>/d. Oczyszczalnia pracować będzie w dotychczasowym przedziale wydajności określonym w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 15 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), tj. od 2000 do

9999 RLM. Tym samym dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni w Ciasnej będą takie same jak dotychczas i wyniosą:

- BZT<sub>5</sub>: 25 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>,
- ChZT: 125 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>,
- zawiesiny ogólne: 35 g/m<sup>3</sup>.

Emisja hałasu na etapie budowy. Etap budowy będzie związany z emitowaniem hałasu powstającego na skutek prowadzenia prac budowlanych. Emitowany hałas będzie miał charakter nieciągły, jego natężenie będzie podlegać zmianom w poszczególnych etapach budowy. Wielkość i zasięg emitowanego hałasu, w związku z prowadzonymi pracami budowlanymi będą uzależnione od rodzaju i liczby użytego sprzętu. W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie sprzętu, który przewiduje się wykorzystać podczas realizacji przedsięwzięcia wraz z podstawowymi parametrami opisującymi jego pracę.

**Tabela 4.7.6.3-2** Zestawienie sprzętu przewidywanego do wykorzystania podczas prowadzenia prac na etapie budowy

| Nazwa                   | Ilość | Moc akustyczna | Czas pracy |
|-------------------------|-------|----------------|------------|
|                         | szt.  | dB             | h/d        |
| Spycharka gąsienicowa   | 1     | 96             | 8          |
| Koparko-spycharka       | 1     | 85             | 8          |
| Koparka gąsienicowa     | 1     | 93             | 8          |
| Samochód samowyladowczy | 2     | 90             | 1          |
| Betonowóz               | 2     | 90             | 6          |
| Samochód z pompą betonu | 1     | 90             | 3          |
| Ciągnik kołowy          | 1     | 85             | 2          |
| Żuraw samochodowy       | 1     | 90             | 2          |
| Ubijak wibracyjny       | 1     | 105            | 5          |
| Agregat prądotwórczy    | 1     | 86             | 8          |
| Sprężarka spalinowa     | 1     | 86             | 3          |
| Agregat spawalniczy     | 2     | 76             | 4          |
| Szlifierka kątowa       | 3     | 115            | 4          |
| Wiertarka               | 3     | 120            | 3          |
| Piła tarczowa           | 3     | 110            | 3          |

Prace związane z budową będą wykonywane wyłącznie w porze dziennej (dwie zmiany po 8 godzin).

Najbliższa zabudowa mieszkalna znajduje się w odległości około 350 m. Biorąc pod uwagę charakter zabudowy oraz jej gęstość, należy uznać iż jest to zabudowa zagrodowa, a więc dopuszczalne poziomy hałasu wynoszą:

- LAeqD = 55 dB dla pory dnia (godz. 6:00 - 22:00),
- LAeqN = 45 dB dla pory nocy (godz. 22:00 - 6:00).

Ze względu na znaczną odległość zabudowy od terenu budowy nie przewiduje się, przekroczenia wartości dopuszczalnych hałasu. Podsumowując stwierdza się, że uciążliwość wynikająca z prowadzenia prac budowlanych przybierze charakter lokalny, krótkotrwały i odwracalny.

**Emisja hałasu na etapie eksploatacji.** Na obszarze analizowanej oczyszczalni ścieków występować będą następujące nowe źródła hałasu:

- Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków: hałas pochodzić będzie okresowo (około 2 h/d) od pracujących silników sita, piaskownika i płuczki piasku. Poziom hałas nie przekroczy 50 dB.
- Nowe dmuchawy: hałas pochodzić będzie od dmuchaw, które będą w obudowach dźwiękochłonnych. Zgodnie z danymi otrzymanymi do producentów, głośność dmuchaw (poza obudową dźwiękochłonną) wynosi 85 dB.

Pozostałe obiekty oraz operacje technologiczne będą praktycznie niesłyszalne w odległości 1 m od źródła. Są to:

- Mieszadła zanurzalne w nowym zbiorniku magazynowania osadu, istniejącym zbiorniku uśredniającym i adaptowanym zbiorniku stabilizacji tlenowej osadu, które nie emitują słyszalnego hałasu – silniki są pod powierzchnią osadów.
- Pompy zatapialne wymienione na nowe w pompowni głównej zabudowane w podziemnym zbiorniku pompowni. Hałas przy samych pompowniach, na poziomie terenu, nie przekroczy 30 dB.

W związku z powyższym praca oczyszczalni ścieków nie będzie powodować przekroczeń dopuszczalnych na terenach chronionych przed hałasem zlokalizowanych w odległości około 350 m od oczyszczalni, tj. nie przekroczy tam 55 dB w porze dnia i 45 dB w porze nocy.

#### **3.7.6.4. Transgraniczne oddziaływanie na środowisko**

Ze względu na bardzo mały zasięg oddziaływania na środowisko planowanego przedsięwzięcia i oddalenie miejsca realizacji inwestycji od granicy państwa, transgraniczne oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko nie będzie miało miejsca.

#### **3.7.6.5. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy o ochronie przyrody znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia**

Przebudowa oczyszczalni ścieków w Ciasnej jest zlokalizowana na terenie Parku Krajobrazowego Lasy nad Górną Liswartą (PL.ZIPOP.1393.PK.139). Należy jednak stwierdzić, że taka lokalizacja oczyszczalni nie była przeszkodą w momencie jej budowy w latach 2001 - 2003.

Ze względu małą skalę przebudowy i niewielki obszar objęty robotami budowlanymi, przedsięwzięcie nie będzie miało żadnego negatywnego wpływu na obszar chroniony oraz populacje gatunków podlegających ochronie.

#### **3.7.6.6. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej**

Planowane do zastosowania w ramach przebudowy materiały charakteryzują się odpornością na działanie medium (ścieki, osad), a technologia budowy zapewni szczelność nowych obiektów oczyszczalni. Tym samym przedsięwzięcie nie jest obarczone ryzykiem poważnej awarii ani katastrofy budowlanej. Zwykle sytuacje awaryjne mogą mieć miejsce:

- na etapie budowy – np. pożary materiałów palnych i paliwa, wycieki substancji ropopochodnych, uszkodzenia istniejącej infrastruktury,
- na etapie eksploatacji – mogą to być pożary spowodowane np. awarią instalacji elektrycznej.

Ryzyko zaistnienia katastrofy budowlanej jest związane głównie z wcześniejszym pojawieniem się ww. sytuacji awaryjnych lub na etapie budowy niewłaściwą organizacją

robót.

Na etapie budowy Wykonawca będzie zobowiązany do przestrzegania wymogów BHP oraz przepisów przeciwpożarowych. W szczególności dotyczy to:

- ręcznego wykonywania robót w zbliżeniach do istniejącej infrastruktury,
- właściwego rozładunku ciężkich materiałów oraz montażu ciężkich elementów prefabrykowanych,
- składowania materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- wyznaczenia stref ruchu poza strefą niebezpieczną wykopów oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów i urządzeń z miejsca składowania do miejsca montażu,
- właściwego przygotowania terenu budowy m.in. przez: wygrodzenie terenu prac, ustawienie tablic ostrzegawczych o wykopach,
- składowania materiałów łatwopalnych w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczenia ich przed dostępem osób trzecich.

Ze względu na te zagrożenia teren budowy i składowania materiałów powinien być odpowiednio zabezpieczony i wyposażony w gaśnice i inne środki ochrony ppoż. Inwestor powinien posiadać instrukcję postępowania na wypadek wystąpienia sytuacji awaryjnych. Na etapie budowy wpływ klimatu może mieć miejsce w przypadku wystąpienia zjawisk ekstremalnych takich jak:

- ulewne i długotrwałe deszcze,
- burze i opady gradu, trąby powietrzne,
- długotrwałe okresy suszy i ekstremalnie wysokie temperatury.

Powyższe zjawiska mogą spowodować przerwy w pracach budowlanych, konieczność zastosowania dodatkowych środków zmniejszających uciążliwość, np. zmiany harmonogramu prac (przerywanie prac w godzinach południowych), dostarczanie pracownikom na budowie zwiększonych racji wody pitnej, dodatkowego zraszania placu budowy w celu ograniczenia pylenia czy dłuższego okresu odwadniania wykopów (w przypadku roku obfitującego w opady atmosferyczne).

Na etapie eksploatacji, wpływ klimatu na inwestycję będzie znikomy. Może on się ujawnić jedynie w przypadku:

- ekstremalnie niskich temperatur, powodujących zamarzanie ścieków,
- trąb powietrznych, które mogą zniszczyć obiekty wyniesione ponad powierzchnię terenu.

Przedmiotowa przebudowa oczyszczalni zostanie zaprojektowana z uwzględnieniem niskich temperatur w okresie zimy, tak aby nie powodowało to zakłócenia w jej pracy. W szczególności dotyczy to zabezpieczenia termicznego nowego węzła mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownika).

Przedsięwzięcie jest zlokalizowane poza obszarami zalewowymi oraz terenami zagrożenia powodziowego.

Planowana inwestycja wiąże się z bezpośrednią emisją gazów ciepłarniach na etapie budowy, w związku z pracą maszyn budowlanych oraz pośrednią związaną z transportem materiałów na plac budowy. Wielkości tych emisji, będą niewielkie i krótkotrwałe oraz ustaną po zakończeniu budowy. Nie wpłyną na stan klimatu ani mikroklimatu.



Na etapie eksploatacji oczyszczalni bezpośrednia emisja gazów cieplarnianych, w wyniku eksploatacji nowych maszyn i urządzeń, nie będzie zachodziła. Natomiast emisja pośrednia będzie związana z poborem energii elektrycznej. Wszystkie te emisje ze względu na swoją wielkość, nie będą miały wpływu na klimat ani mikroklimat.

#### **3.7.6.7. Przewidywane ilości i rodzaje wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko**

Etap budowy. Podczas realizacji przedsięwzięcia powstanie pewna ilość odpadów komunalnych pochodząca od pracowników oraz odpady budowlane. Odpady komunalne (20 03 01) będą gromadzone w osobnych szczelnych pojemnikach i wywożone na składowisko odpadów, z częstotliwością zależną od potrzeb, ale nie rzadziej niż 1 raz w tygodniu. Odpady powstające w fazie budowy:

- odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów (17 01 01),
- zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia (17 01 07),
- tworzywa sztuczne (17 02 03),
- żelazo i stal (17 04 05),
- gleba, ziemia i kamienie (17 05 04),
- zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu (17 09 04).

Odpady zostaną wywiezione i zagospodarowane zgodnie z przepisami np. oddane do recyklingu (metal i tworzywo sztuczne). Nie przewiduje się wytwarzania żadnych odpadów niebezpiecznych.

Etap eksploatacji. Po zakończeniu przebudowy głównym rodzajem odpadów wytwarzanych w nowych instalacjach oczyszczalni ścieków będą:

- 19 08 01 skratki w ilości 19,35 Mg/rok,
- 19 08 02 piasek w ilości 35,40 Mg/rok.

Skratki i piasek będą odbierane do kontenerów i wywożone na składowisko odpadów komunalnych.

#### **3.7.6.8. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko**

Przedsięwzięcie nie wiąże się z pracami rozbiórkowymi.

#### **3.7.6.9. Wpływ inwestycji na jednolite części wód powierzchniowych i podziemnych**

Przebudowa istniejącej oczyszczalni ścieków znajduje się na obszarze dorzecza Odry i zlokalizowana jest w obrębie zlewni JCWP „Potok Jeżowski” (PL RW6000171816299) oraz w obrębie JCWPd nr 98 (PLGW600098).

Celem środowiskowym dla jednolitej części wód powierzchniowych „Potok Jeżowski” jest osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego w 2021 roku.

Celem środowiskowym dla JCWPd jest utrzymanie dobrego stanu chemicznego i ilościowego.

Ze względu na:

- brak bezpośredniego wpływu na JCWP i JCWPd,

- zastosowanie rozwiązań zapewniających dotrzymanie wymaganej jakości ścieków i osadu,
- zastosowanie działań minimalizujących m.in. zastosowanie sprzętu budowlanego w dobrym stanie, właściwej organizacji i harmonogramu prac – zmniejszających ryzyko zanieczyszczenia wód gruntowych oraz wód odbiornika ścieków (dopływu JCWP) w trakcie budowy,
- zapewnienie szczelności konstrukcji obiektów oraz rurociągów międzyobiektowych,

przedmiotowa inwestycja na etapie budowy nie będzie miała wpływu na ww. jednolite części wód powierzchniowych i podziemnych oraz na osiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planie gospodarowania wodami.

Faza realizacji inwestycji będzie miała charakter ograniczony czasowo i przestrzennie. Przy zachowaniu zasad prawidłowej organizacji robót nie przewiduje się trwałego negatywnego wpływu budowy oczyszczalni ścieków na środowisko wodne.

### **3.7.7. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości**

Zamawiający nie dysponuje pomiarami ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości. Zakres zamówienia obejmuje pomiary hałasu i innych uciążliwości, jeśli będą konieczne. Powyższe czynności są objęte zakresem kontraktu.

### **3.7.8. Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych**

Zamawiający posiada dokumentację archiwalną istniejących obiektów i sieci zlokalizowanych w bezpośrednim otoczeniu zaplanowanej inwestycji. Dokumenty te zostaną przekazane wyłonionemu w przetargu Wykonawcy.

### **3.7.9. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci**

Wykonawca w zakresie przedmiotu zamówienia uzyska wszelkie konieczne porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne, które będą rezultatem zamówienia jak i dla celów budowy.

### **3.7.10. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem**

Planuje się współfinansowanie z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 w ramach Osi Priorytetowej V Ochrona środowiska i efektywne wykorzystanie zasobów, Działania 5.1 Gospodarka wodno-ściekowa, Poddziałania 5.1.1 Gospodarka wodno-ściekowa – ZIT oraz budżetu Zamawiającego.

#### 4. Załączniki

~~**Załącznik 01:** Decyzja nr WOŚ.6341.39.2012 z dnia 06.07.2012 r. wydana przez Starostę Lublinieckiego (pozwolenie wodnoprawne)~~

~~**Załącznik 02:** Plan sytuacyjny – rozmieszczenie obiektów istniejących oraz przykładowe rozmieszczenie obiektów projektowanych na terenie oczyszczalni ścieków w Giasnej~~

**Załącznik 01**

**~~Załącznik 02~~**