

# PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY (PFU)

**Nazwa Zamówienia:** Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz

**Adres obiektu:** Szwecja gm. Wałcz, dz. nr 535/3, 536/3, 536/4, 537/3, 537/4, 537/5, 538/5, 538/6, 538/7, 539/3 obręb Szwecja

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

|            |                                                                                                                                                   |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 45232421-9 | Roboty w zakresie oczyszczania ścieków                                                                                                            |
| 45000000-7 | Roboty budowlane                                                                                                                                  |
| 45113000-2 | Roboty na placu budowy                                                                                                                            |
| 45223000-6 | Roboty budowlane w zakresie konstrukcji                                                                                                           |
| 71320000-7 | Usługi inżynierskie w zakresie projektowania                                                                                                      |
| 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej         |
| 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównanie terenu |
| 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych                                                      |
| 45320000-6 | Roboty izolacyjne                                                                                                                                 |
| 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę                                                                                                                   |
| 45300000-0 | Roboty w zakresie instalacji budowlanych                                                                                                          |
| 45231300-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków                                                               |
| 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia                                                                                                                        |
| 71248000-8 | Nadzór nad projektem i dokumentacja                                                                                                               |
| 71247000-1 | Nadzór nad robotami budowlanymi                                                                                                                   |

**Nazwa Zamawiającego:** **Gmina Wałcz**  
ul. Dąbrowskiego 8,  
78-600 Wałcz

**Autorzy opracowania:** mgr inż. Michał Tusk

## Spis zawartości Programu Funkcjonalno-Użytkowego:

- I. Część opisowa:
  - 1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia
  - 2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia
- II. Część informacyjna
- III. Część graficzna
- IV. Załączniki do części informacyjnej



# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

|          |                                                                                              |    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.       | OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....                                                      | 11 |
| 1.1.     | Zakres Kontraktu/Umowy .....                                                                 | 11 |
| 1.1.1.   | Wstęp .....                                                                                  | 11 |
| 1.1.2.   | Spodziewane efekty inwestycji .....                                                          | 11 |
| 1.1.3.   | Gwarancje .....                                                                              | 11 |
| 1.1.3.1. | Gwarancja jakości .....                                                                      | 11 |
| 1.1.3.2. | Gwarancja działania .....                                                                    | 12 |
| 1.1.4.   | Zakres przedmiotu zamówienia .....                                                           | 12 |
| 1.1.4.1. | Prace projektowe .....                                                                       | 12 |
| 1.1.4.2. | Zakres Robót budowlanych .....                                                               | 15 |
| 1.1.4.3. | Szkolenie, Rozruch, Przejęcie Robót od Wykonawcy .....                                       | 15 |
| 1.1.4.4. | Serwis .....                                                                                 | 16 |
| 1.1.5.   | Założenia do opracowania Harmonogramu Robót i Planu Płatności .....                          | 16 |
| 1.1.6.   | Środowisko pracy, bezpieczeństwo i hałas .....                                               | 16 |
| 1.1.7.   | Urządzenia i materiały niezgodne z warunkami Kontraktu/Umowy .....                           | 16 |
| 1.2.     | Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....                                 | 17 |
| 1.2.1.   | Cel inwestycji .....                                                                         | 17 |
| 1.2.2.   | Lokalizacja inwestycji .....                                                                 | 17 |
| 1.2.3.   | Odbiornik ścieków .....                                                                      | 17 |
| 1.2.4.   | Warunki gruntowo wodne .....                                                                 | 18 |
| 1.2.5.   | Obiekty i urządzenia technologiczne oczyszczalni ścieków – stan istniejący .....             | 18 |
| 1.2.6.   | Istniejąca infrastruktura oczyszczalni .....                                                 | 22 |
| 1.2.6.1. | Drogi i place .....                                                                          | 22 |
| 1.2.6.2. | Wodociąg .....                                                                               | 22 |
| 1.2.6.3. | Kanalizacja sanitarna .....                                                                  | 22 |
| 1.2.6.4. | Zasilanie energetyczne .....                                                                 | 23 |
| 1.2.7.   | Bilans ilości ścieków .....                                                                  | 23 |
| 1.2.8.   | Dostępność Terenu Budowy .....                                                               | 24 |
| 1.2.9.   | Rozpoczęcie robót .....                                                                      | 24 |
| 1.2.10.  | Zajęcie pasa drogowego .....                                                                 | 24 |
| 1.2.11.  | Koszty umieszczenia obcych urządzeń w pasie drogowym .....                                   | 24 |
| 1.2.12.  | Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu .....                                                 | 24 |
| 1.2.13.  | Zabezpieczenie i oznakowanie Terenu Budowy .....                                             | 25 |
| 1.2.14.  | Wycinka drzew i krzewów .....                                                                | 25 |
| 1.2.15.  | Utylizacja materiałów .....                                                                  | 25 |
| 1.3.     | Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe .....                                             | 26 |
| 1.3.1.   | Wymagania ogólne .....                                                                       | 26 |
| 1.3.2.   | Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego ..... | 28 |
| 1.3.3.   | Zapoznanie się Wykonawcy z warunkami wykonania przedsięwzięcia .....                         | 28 |
| 1.4.     | Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe .....                                        | 29 |
| 1.4.1.   | Wymagania ogólne .....                                                                       | 29 |
| 1.4.2.   | Cechy obiektów dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych .....                           | 30 |
| 1.4.3.   | Wymagania dla rozwiązań techniczno-technologicznych i funkcjonalno-użytkowych .....          | 30 |
| 1.4.4.   | Przewidywana technologia .....                                                               | 31 |

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.4.5. Wymagana efektywność instalacji oczyszczania .....                                                                              | 33 |
| 1.4.6. Planowane obiekty i urządzenia oczyszczalni .....                                                                               | 34 |
| 1.4.7. Zasilanie energetyczne .....                                                                                                    | 37 |
| 1.4.8. Wymagania stawiane projektowanym i przebudowywanym obiektom oczyszczalni .....                                                  | 37 |
| 1.4.8.1. Studnia wodomierzowa – SW .....                                                                                               | 37 |
| 1.4.8.2. Stacja zlewna z płytą postojową beczkowsów – STZ .....                                                                        | 38 |
| 1.4.8.3. Stacja wstępnego oczyszczania ścieków - SSP .....                                                                             | 39 |
| 1.4.8.4. Zbiorniki retencyjne – ZR1, ZR2 .....                                                                                         | 41 |
| 1.4.8.5. Stacja dmuchaw ze sterownią – SD .....                                                                                        | 43 |
| 1.4.8.6. Reaktory SBR – SBR1, SBR2 .....                                                                                               | 45 |
| 1.4.8.7. Budynek odwadniania – BO .....                                                                                                | 49 |
| 1.4.8.8. Wiata na przyczepę – WP .....                                                                                                 | 53 |
| 1.4.8.9. Agregat prądotwórczy – AP .....                                                                                               | 53 |
| 1.4.8.10. Komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych – KQ .....                                                                       | 54 |
| 1.4.8.11. Pompownia wewnętrzna – PW .....                                                                                              | 55 |
| 1.4.8.12. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych – ZRD .....                                                                           | 56 |
| 1.4.8.13. Komora kraty – KK .....                                                                                                      | 57 |
| 1.4.8.14. Reaktor biologiczny/Komora tlenowej stabilizacji osadu – RB/KTSO .....                                                       | 58 |
| 1.4.8.15. Budynek techniczny – BT .....                                                                                                | 60 |
| 1.4.8.16. Wiata na osad – WO .....                                                                                                     | 62 |
| 1.4.8.17. Magazyn osadu – MO .....                                                                                                     | 63 |
| 1.4.8.18. Stacja transformatorowa – ST .....                                                                                           | 63 |
| 1.4.8.19. System sterowania i zasilania oraz oświetlenie .....                                                                         | 64 |
| 1.4.8.20. Zestawienie kluczowych urządzeń technologicznych i pomiarowych wraz z<br>wymaganymi podstawowymi zasadami sterowania .....   | 69 |
| 1.4.8.21. System telewizji dozorowej CCTV .....                                                                                        | 72 |
| 1.4.8.22. Drogi, place, chodniki .....                                                                                                 | 73 |
| 1.4.8.23. Zagospodarowanie terenu i ogrodzenie .....                                                                                   | 73 |
| 1.4.8.24. Rozbiórki, wyłączenia z eksploatacji .....                                                                                   | 73 |
| 1.4.8.25. Sieci międzyobiektywne .....                                                                                                 | 73 |
| 2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA<br>75                                                                |    |
| 2.1. Forma Dokumentacji Projektowej do opracowania przez Wykonawcę .....                                                               | 75 |
| 2.1.1. Wymagania ogólne dotyczące Dokumentacji Projektowej do opracowania przez<br>Wykonawcę .....                                     | 78 |
| 2.1.2. Stadia dokumentacji projektowej .....                                                                                           | 78 |
| 2.1.2.1. Projekt budowlany .....                                                                                                       | 78 |
| 2.1.2.2. Projekt wykonawczy (techniczny) .....                                                                                         | 79 |
| 2.1.2.3. Dokumentacja powykonawcza .....                                                                                               | 80 |
| 2.1.3. Szczegółowość Dokumentacji projektowej .....                                                                                    | 81 |
| 2.1.3.1. Obiekty budowlane i konstrukcje .....                                                                                         | 81 |
| 2.1.3.2. Sieci i instalacje wodociągowe i kanalizacyjne, rurociągi technologiczne oraz<br>kable elektryczne, sterownicze i AKPiA ..... | 81 |
| 2.1.4. Uzgodnienia Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę .....                                                          | 82 |
| 2.1.5. Prawa autorskie .....                                                                                                           | 82 |
| 2.2. Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych .....                                                               | 82 |
| 2.2.1. Wymagania technologiczne i materiałowe .....                                                                                    | 83 |
| 2.2.1.1. Kolektory grawitacyjne, przewody tłoczne, przewody technologiczne, sieci<br>wodociągowe .....                                 | 83 |
| 2.2.1.2. Studzienki kanalizacyjne .....                                                                                                | 83 |



|           |                                                                                                 |     |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.2.1.3.  | Przepompownie ścieków .....                                                                     | 83  |
| 2.2.1.4.  | Armatura .....                                                                                  | 85  |
| 2.2.1.5.  | Pompy .....                                                                                     | 87  |
| 2.2.1.6.  | Mieszadła .....                                                                                 | 90  |
| 2.2.1.7.  | Rurociągi technologiczne międzyobiektywne i instalacje .....                                    | 91  |
| 2.2.1.8.  | Budynki .....                                                                                   | 92  |
| 2.2.1.9.  | Konstrukcja zbiorników i obiektów żelbetonowych .....                                           | 94  |
| 2.2.1.10. | Izolacja .....                                                                                  | 99  |
| 2.2.1.11. | Remont konstrukcji betonowych. ....                                                             | 99  |
| 2.2.1.12. | Drogi .....                                                                                     | 100 |
| 2.3.      | WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (WW) .....                                                    | 101 |
| 2.3.1.    | WW 00.00: WYMAGANIA OGÓLNE .....                                                                | 101 |
| 2.3.1.1.  | Wstęp .....                                                                                     | 101 |
| 2.3.1.2.  | Materiały .....                                                                                 | 109 |
| 2.3.1.3.  | Sprzęt .....                                                                                    | 111 |
| 2.3.1.4.  | Transport .....                                                                                 | 111 |
| 2.3.1.5.  | Projektowanie i wykonanie Robót .....                                                           | 111 |
| 2.3.1.6.  | Kontrola jakości robót .....                                                                    | 119 |
| 2.3.1.7.  | Obmiar robót .....                                                                              | 124 |
| 2.3.1.8.  | Przejęcie robót .....                                                                           | 124 |
| 2.3.1.9.  | Cena kontraktowa/umowna i płatności .....                                                       | 127 |
| 2.3.1.10. | Przepisy i normy stosowane przy realizacji Kontraktu/Umowy .....                                | 130 |
| 2.3.2.    | WW 01.00: ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I<br>ROBOTY ZIEMNE .....            | 130 |
| 2.3.2.1.  | Wstęp .....                                                                                     | 130 |
| 2.3.2.2.  | Materiały .....                                                                                 | 134 |
| 2.3.2.3.  | Sprzęt .....                                                                                    | 136 |
| 2.3.2.4.  | Transport .....                                                                                 | 136 |
| 2.3.2.5.  | Wykonanie robót .....                                                                           | 137 |
| 2.3.2.6.  | Kontrola jakości Robót .....                                                                    | 144 |
| 2.3.2.7.  | Obmiar Robót .....                                                                              | 145 |
| 2.3.2.8.  | Odbiór Robót .....                                                                              | 145 |
| 2.3.2.9.  | Podstawa płatności .....                                                                        | 146 |
| 2.3.2.10. | Dokumenty odniesienia .....                                                                     | 148 |
| 2.3.3.    | WW 02.00: ROBOTY W ZAKRESIE BUDOWY SIECI TECHNOLOGICZNYCH,<br>WODOCIĄGOWYCH I SANITARNYCH ..... | 149 |
| 2.3.3.1.  | Wstęp .....                                                                                     | 149 |
| 2.3.3.2.  | Materiały .....                                                                                 | 150 |
| 2.3.3.3.  | Sprzęt .....                                                                                    | 150 |
| 2.3.3.4.  | Transport .....                                                                                 | 151 |
| 2.3.3.5.  | Wykonanie Robót .....                                                                           | 153 |
| 2.3.3.6.  | Kontrola jakości Robót .....                                                                    | 162 |
| 2.3.3.7.  | Obmiar Robót .....                                                                              | 165 |
| 2.3.3.8.  | Odbiór Robót .....                                                                              | 165 |
| 2.3.3.9.  | Podstawa płatności .....                                                                        | 167 |
| 2.3.3.10. | Dokumenty odniesienia .....                                                                     | 168 |
| 2.3.4.    | WW 03.00: ROBOTY ELEKTRYCZNE .....                                                              | 169 |
| 2.3.4.1.  | Wstęp .....                                                                                     | 169 |
| 2.3.4.2.  | Materiały .....                                                                                 | 171 |
| 2.3.4.3.  | Sprzęt .....                                                                                    | 174 |

|           |                                                                   |     |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.3.4.4.  | Transport .....                                                   | 174 |
| 2.3.4.5.  | Wykonanie Robót.....                                              | 175 |
| 2.3.4.6.  | Kontrola jakości Robót .....                                      | 191 |
| 2.3.4.7.  | Podstawa płatności .....                                          | 194 |
| 2.3.4.8.  | Dokumenty odniesienia .....                                       | 194 |
| 2.3.5.    | WW 04.00: AKPiA .....                                             | 196 |
| 2.3.5.1.  | Wstęp .....                                                       | 196 |
| 2.3.5.2.  | Materiały .....                                                   | 197 |
| 2.3.5.3.  | Transport .....                                                   | 200 |
| 2.3.5.4.  | Wykonanie Robót.....                                              | 200 |
| 2.3.5.5.  | Kontrola jakości Robót .....                                      | 206 |
| 2.3.5.6.  | Podstawa płatności .....                                          | 209 |
| 2.3.5.7.  | Dokumenty odniesienia .....                                       | 209 |
| 2.3.6.    | WW 05.01: DROGI I PLACE - ROBOTY ZIEMNE .....                     | 211 |
| 2.3.6.1.  | Wstęp .....                                                       | 211 |
| 2.3.6.2.  | Materiały .....                                                   | 213 |
| 2.3.6.3.  | Sprzęt .....                                                      | 213 |
| 2.3.6.4.  | Transport .....                                                   | 214 |
| 2.3.6.5.  | Wykonanie Robót.....                                              | 214 |
| 2.3.6.6.  | Kontrola jakości Robót .....                                      | 218 |
| 2.3.6.7.  | Obmiar Robót .....                                                | 221 |
| 2.3.6.8.  | Odbiór Robót .....                                                | 221 |
| 2.3.6.9.  | Podstawa Płatności .....                                          | 221 |
| 2.3.6.10. | Przepisy związane .....                                           | 222 |
| 2.3.7.    | WW 05.02: DROGI I PLACE- PODBUDOWY.....                           | 223 |
| 2.3.7.1.  | Wstęp .....                                                       | 223 |
| 2.3.7.2.  | Materiały .....                                                   | 224 |
| 2.3.7.3.  | Sprzęt .....                                                      | 226 |
| 2.3.7.4.  | Transport .....                                                   | 227 |
| 2.3.7.5.  | Wykonanie Robót.....                                              | 228 |
| 2.3.7.6.  | Kontrola jakości Robót .....                                      | 235 |
| 2.3.7.7.  | Obmiar Robót .....                                                | 240 |
| 2.3.7.8.  | Odbiór Robót .....                                                | 240 |
| 2.3.7.9.  | Podstawa Płatności .....                                          | 240 |
| 2.3.7.10. | Przepisy związane .....                                           | 241 |
| 2.3.8.    | WW 05.03: DROGI I PLACE - NAWIERZCHNIE BETONOWE .....             | 243 |
| 2.3.8.1.  | Wstęp .....                                                       | 243 |
| 2.3.8.2.  | Materiały .....                                                   | 244 |
| 2.3.8.3.  | Transport .....                                                   | 246 |
| 2.3.8.4.  | Wykonanie Robót.....                                              | 247 |
| 2.3.8.5.  | Kontrola jakości Robót .....                                      | 248 |
| 2.3.8.6.  | Obmiar Robót .....                                                | 251 |
| 2.3.8.7.  | Odbiór Robót .....                                                | 252 |
| 2.3.8.8.  | Podstawa Płatności .....                                          | 252 |
| 2.3.8.9.  | Przepisy związane .....                                           | 253 |
| 2.3.9.    | WW 05.04: BUDOWA DRÓG I PLACÓW- CHODNIKI, KRAWĘŻNIKI OBRZEŻA..... | 255 |
| 2.3.9.1.  | Wstęp .....                                                       | 255 |
| 2.3.9.2.  | Materiały .....                                                   | 256 |
| 2.3.9.3.  | Transport .....                                                   | 260 |
| 2.3.9.4.  | Wykonanie Robót.....                                              | 261 |

|            |                                                                           |     |
|------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.3.9.5.   | Kontrola jakości Robót.....                                               | 262 |
| 2.3.9.6.   | Obmiar Robót .....                                                        | 264 |
| 2.3.9.7.   | Odbiór Robót .....                                                        | 264 |
| 2.3.9.8.   | Podstawa Płatności .....                                                  | 264 |
| 2.3.9.9.   | Przepisy związane .....                                                   | 265 |
| 2.3.10.    | WW 06.00: ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....                                        | 266 |
| 2.3.10.1.  | Wstęp .....                                                               | 266 |
| 2.3.10.2.  | Materiały .....                                                           | 267 |
| 2.3.10.3.  | Sprzęt .....                                                              | 267 |
| 2.3.10.4.  | Transport .....                                                           | 267 |
| 2.3.10.5.  | Wykonanie Robót.....                                                      | 268 |
| 2.3.10.6.  | Kontrola jakości Robót.....                                               | 270 |
| 2.3.10.7.  | Obmiar Robót .....                                                        | 270 |
| 2.3.10.8.  | Odbiór Robót .....                                                        | 270 |
| 2.3.10.9.  | Podstawa płatności .....                                                  | 270 |
| 2.3.10.10. | Dokumenty odniesienia .....                                               | 271 |
| 2.3.11.    | WW 07.00: ROBOTY BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNE .....                          | 271 |
| 2.3.11.1.  | Wstęp .....                                                               | 271 |
| 2.3.11.2.  | Materiały .....                                                           | 272 |
| 2.3.11.3.  | Sprzęt .....                                                              | 272 |
| 2.3.11.4.  | Transport .....                                                           | 273 |
| 2.3.11.5.  | Wykonanie Robót.....                                                      | 274 |
| 2.3.11.6.  | Kontrola jakości Robót.....                                               | 280 |
| 2.3.11.7.  | Obmiar Robót .....                                                        | 283 |
| 2.3.11.8.  | Odbiór Robót .....                                                        | 283 |
| 2.3.11.9.  | Podstawa płatności .....                                                  | 285 |
| 2.3.11.10. | Dokumenty odniesienia .....                                               | 286 |
| 2.3.12.    | WW 08.00: ROBOTY WYKOŃCZENIOWE .....                                      | 287 |
| 2.3.12.1.  | Wstęp .....                                                               | 287 |
| 2.3.12.2.  | Materiały .....                                                           | 288 |
| 2.3.12.3.  | Sprzęt .....                                                              | 288 |
| 2.3.12.4.  | Transport .....                                                           | 288 |
| 2.3.12.5.  | Wykonanie Robót.....                                                      | 289 |
| 2.3.12.6.  | Kontrola jakości Robót.....                                               | 298 |
| 2.3.12.7.  | Obmiar Robót .....                                                        | 299 |
| 2.3.12.8.  | Odbiór Robót .....                                                        | 299 |
| 2.3.12.9.  | Podstawa płatności .....                                                  | 300 |
| 2.3.12.10. | Dokumenty odniesienia .....                                               | 301 |
| 2.3.13.    | WW 09.00: INSTALACJE WOD.-KAN., C.O. I WENTYLACJI I TECHNOLOGICZNE<br>301 |     |
| 2.3.13.1.  | Wstęp .....                                                               | 301 |
| 2.3.13.2.  | Materiały .....                                                           | 302 |
| 2.3.13.3.  | Sprzęt .....                                                              | 302 |
| 2.3.13.4.  | Transport .....                                                           | 303 |
| 2.3.13.5.  | Wykonanie Robót.....                                                      | 303 |
| 2.3.13.6.  | Kontrola jakości Robót.....                                               | 309 |
| 2.3.13.7.  | Obmiar Robót .....                                                        | 310 |
| 2.3.13.8.  | Odbiór Robót .....                                                        | 311 |
| 2.3.13.9.  | Podstawa płatności .....                                                  | 311 |
| 2.3.13.10. | Dokumenty odniesienia .....                                               | 312 |

|            |                                                             |     |
|------------|-------------------------------------------------------------|-----|
| 2.3.14.    | WW 10.00: ROZRUCH, PRÓBY KOŃCOWE, PRÓBA EKSPLOATACYJNA..... | 313 |
| 2.3.14.1.  | Wstęp .....                                                 | 313 |
| 2.3.14.2.  | Materiały .....                                             | 314 |
| 2.3.14.3.  | Sprzęt .....                                                | 314 |
| 2.3.14.4.  | Transport .....                                             | 314 |
| 2.3.14.5.  | Wykonanie Robót.....                                        | 314 |
| 2.3.14.6.  | Kontrola jakości Robót .....                                | 318 |
| 2.3.14.7.  | Obmiar Robót .....                                          | 318 |
| 2.3.14.8.  | Odbiór Robót.....                                           | 318 |
| 2.3.14.9.  | Podstawa płatności .....                                    | 319 |
| 2.3.14.10. | Dokumenty odniesienia .....                                 | 319 |

## II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

|     |                                                                                                                     |     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.  | Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia inwestycyjnego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów ..... | 323 |
| 2.  | Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane.....         | 323 |
| 3.  | Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia inwestycyjnego .....                     | 323 |
| 3.1 | Akty prawne - ustaw i rozporządzenia .....                                                                          | 323 |
| 3.2 | Polskie normy .....                                                                                                 | 325 |
| 3.3 | Przepisy prawa lokalnego i inne opracowania.....                                                                    | 326 |
| 4.  | Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania Robót budowlanych .....                          | 326 |
| 4.1 | Mapa zasadnicza .....                                                                                               | 326 |
| 4.2 | Badania gruntowo-wodne na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów.....                                     | 326 |
| 4.3 | Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków .....                                                               | 326 |
| 4.4 | Inwentaryzacja zieleni.....                                                                                         | 326 |
| 4.5 | Raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska .....                                                   | 326 |
| 4.6 | Inwentaryzacja i dokumentacja obiektów budowlanych, które podlegają wymianie, rozbudowie i modernizacji .....       | 326 |
| 4.7 | Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne.....                                      | 326 |

## III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Zdjęcia istniejących obiektów oczyszczalni ścieków

## IV. ZAŁĄCZNIKI DO CZĘŚCI INFORMACYJNEJ

# **I. CZĘŚĆ OPISOWA**



# 1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

## 1.1. Zakres Kontraktu/Umowy

### 1.1.1. Wstęp

Zakres robót objętych Kontraktem/Umową stanowi **zaprojektowanie i wykonanie** Modernizacji oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz

UWAGA:

Zamawiający wymaga zapewnienia w czasie prac budowlanych rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków ciągłości pracy istniejącej oczyszczalni.

### 1.1.2. Spodziewane efekty inwestycji

Spodziewanym rezultatem realizacji inwestycji jest rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków, spełniająca wymagania jakości oczyszczonych ścieków określone w Ustawach i rozporządzeniach oraz aktualnym i docelowym pozwoleniu wodnoprawnym.

### 1.1.3. Gwarancje

W ramach niniejszego Kontraktu/Umowy ustala się następujący Wykaz Gwarancji.

| PARAMETR                                                          | WARTOŚĆ<br>/JEDNOSTKA | TERMIN<br>GWARANCJI | ODSTĘPSTWA<br>/TOLERANCJA |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|
| Okres Zgłaszania Wad                                              | miesiące              | zgodnie z SWZ       | -                         |
| Gwarancja na urządzenia                                           | miesiące              | zgodnie z SWZ       | -                         |
| Okres dostępności serwisu pogwarancyjnego                         | lata                  | 10                  | -                         |
| Okres dostępności części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych | lata                  | 10                  | -                         |
| Czas od wezwania na reakcję serwisową                             | godziny               | maks. 24            | -                         |
| Czas od wezwania na usunięcie wady lub usterki                    | godziny               | maks. 48            | -                         |

#### 1.1.3.1. Gwarancja jakości

Dostarczone urządzenia muszą być najwyższej jakości w odniesieniu do materiałów i parametrów użytkowych w granicach wymagań niniejszego PFU.

Montaż, uruchomienie i szkolenie personelu Użytkownika przeprowadzić przez wysoko wykwalifikowanych specjalistów, na koszt Wykonawcy.

Wykonawca odpowiada za wszelkie usterki wynikłe z produkcji oraz wady materiałowe przez okres trwania gwarancji i rękojmi.

Wykonawca zagwarantuje krajowy serwis dla napraw i konserwacji. Nie dotyczy to napraw głównych, jeśli muszą być przeprowadzone u producenta.

Wykonawca zapewni reakcję serwisu w ciągu 24 godzin od momentu telefonicznego lub pisemnego zgłoszenia usterki i przystąpienie do jej usuwania w ciągu następnych 48 godzin.

### 1.1.3.2. Gwarancja działania

Wykonawca zagwarantuje, że dostarczone urządzenia spełniają wymagania odnośnie wydajności, sprawności, prądu rozruchowego, hałasu zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami i specjalnymi wymaganiami, jeśli określone są w niniejszym PFU.

Dostarczone urządzenia muszą być wyposażone w komplet detali niezbędnych dla ich montażu, rozruchu, bezpiecznej eksploatacji i niezawodnego funkcjonowania, nawet jeśli jakikolwiek detal został pominięty w PFU czy Ofercie Wykonawcy.

Jeśli wada fabryczna, niewłaściwe parametry użytkowe lub trwałe uszkodzenie wynikające z niewłaściwego montażu ujawnią się po zainstalowaniu urządzenia, Wykonawca na własny koszt dokona wymiany urządzenia na pełnosprawne.

### 1.1.4. Zakres przedmiotu zamówienia

#### 1.1.4.1. Prace projektowe

Wykonawca opracuje Dokumenty Wykonawcy obejmujące co najmniej:

- **Inwentaryzację** istniejącej oczyszczalni ścieków w tym zalecane skanowanie laserowe 3D terenu oraz obiektów istniejących wchodzących w zakres realizacji inwestycji, celem przyspieszenia realizacji prac projektowych oraz skrócenia do minimum czasu wyłączenia z eksploatacji obiektów istniejących.
- **Koncepcja** przebudowy oczyszczalni ścieków.
- **Projekt budowlany** opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994, z późniejszymi zmianami oraz uzyska pozwolenie na roboty poprzez zgłoszenie robót budowlanych nie wymagających uzyskiwania decyzji pozwolenia na budowę lub w przypadku wystąpienia takiej konieczności uzyska decyzję pozwolenia na budowę na przedmiotową inwestycję.
- **Inne opracowania** wymagane dla uzyskania Pozwolenia na Budowę/zgłoszenia robót.
- **Dokumentację wykonawczą** dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne i wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego. Projekty techniczne i wykonawcze sporządzone będą oddzielnie dla każdego zadania.
- **Dokumentację powykonawczą** z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych sieci i obiektów, zatwierdzoną przez powiatowy ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
- **Instrukcje** eksploatacji, bhp i p.poż., instrukcje stanowiskowe
- **Wszelkie inne dokumenty i opracowania** do Przejęcia Robót i przekazania inwestycji do eksploataowania, m.in. pozwolenie wodnoprawne na wprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika.

**Dokumentacja projektowa zostanie przekazana Zamawiającemu do weryfikacji w dwóch postaciach:**

- wersja papierowa,
- wersja elektroniczna w układzie 2D (format pliku PDF i DWG).

Wykonawca będzie występował z upoważnienia Zamawiającego w celu uzyskania wszelkich ww. dokumentów, uzgodnień i decyzji administracyjnych (w tym m. in. decyzji lokalizacyjnych i środowiskowych (jeśli będzie konieczność zmiany), decyzji pozwolenia wodnoprawnego, decyzji o pozwoleniu na budowę, zgłoszeń, uzgodnień, itp.).

Jeśli Inwestycję kończyć będzie ostateczna decyzja o pozwoleniu na użytkowanie Wykonawca przygotowuje kompletną dokumentację i ją uzyska w imieniu Zamawiającego.



Niezależnie od innych postanowień wraz z dokumentami projektowymi wykonanymi i dostarczonymi przez Wykonawcę dostarczy on oświadczenie według poniższego wzoru (podpisane przez autora projektu):

*„Działając jako autor projektu budowlanego/wykonawczego „.....”  
w zakresie branży ....., oświadczam, że wyrażam zgodę aby projekt ten był na  
zlecenie ....., przedmiotem opracowań wymienionych w art.2 ust.1 ustawy z dnia 4 lutego  
o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz przedmiotem korzystania, o którym mowa w ust.2  
powołanego przepisu, z tym jednak zastrzeżeniem, że:*

- Jeżeli zmiany projektu nie skutkują koniecznością zmiany treści pozwolenia na budowę, oświadczenie niniejsze jest skuteczne bezwarunkowo,*
- Jeżeli charakter zmian projektu wymaga zmiany treści pozwolenia na budowę, to niniejsze oświadczenie jest skuteczne pod warunkiem:*
  - dokonania zmian przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane w zakresie projektowania,*
  - złożenia przez autora projektu oświadczenia o przejęciu w zakresie objętym zmianami obowiązku sprawowania nadzoru autorskiego w rozumieniu art.20 ust.1 pkt.4) ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane.*

*Z tytułu udzielenia zgody na działanie wymienione w niniejszym oświadczeniu oraz z tytułu podjęcia tych działań nie będę żądać żadnego wynagrodzenia.”*

### **Badania i analizy uzupełniające**

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy.

### **Weryfikacja i sprawdzanie Dokumentacji Projektowej**

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

Przedkładane przez Wykonawcę Dokumentacje Projektowe muszą być wewnętrznie skoordynowane przez projektantów branżowych z ich zapisem potwierdzającym powyższe czynności.

### **Uzgodnienia i decyzje administracyjne**

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania.

### **Mapy do celów projektowych**

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania na swój koszt aktualnych map do celów projektowych. Do PFU załączona została mapa zasadnicza do celów opiniodawczych na obszary objęte Kontraktem/Umową.

Zamawiający nie posiada aktualnych map zasadniczych do celów projektowych.

Dlatego też zakres objęty zamówieniem obejmuje wykonanie:

1. opracowania lub aktualizacji map zasadniczych do celów projektowych terenu oczyszczalni ścieków
2. przygotowanie dokumentacji powykonawczej na mapach w zakresie niezbędnym do złożenia do Powiatowego Ośrodka Geodezyjnego

### **Mapy powykonawcze**

Wykonawca jest zobowiązany do przekazania Zamawiającemu geodezyjnych map powykonawczych w formie cyfrowej oraz papierowej, zatwierdzonej przez Powiatowy Ośrodek Geodezyjny.

**Dokumentacja geologiczna**

Dokumentacja podłoża gruntowego – opinia geotechniczna – została dołączona do niniejszego opracowania.

Wykonawca winien wykonać dokumentację uzupełniającą we własnym zakresie i na własny koszt.

**Wypis i wyrys z ewidencji gruntów**

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania na swój koszt aktualnych wypisów i wyrysów z ewidencji gruntów na tereny objęte Kontraktem/Umową, jeśli będą wymagane.

**Nadzory i uzgodnienia stron trzecich**

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty nadzorów, opinii i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń a także koszty wynikające z warunków, uzgodnień, decyzji, porozumień, umów.

Ponadto Wykonawca winien zapewnić sprawowanie nadzoru autorskiego w trakcie realizacji inwestycji.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu/Umowy.

**Projekty i koncepcje Zamawiającego**

Przedstawione w PFU opracowania są tylko materiałem wyjściowym i pomocniczym dla Wykonawcy do sporządzenia własnych opracowań wykonania zadań wchodzących w skład Kontraktu/Umowy. Zamawiający dopuszcza zmiany w stosunku do przedstawionych koncepcji pod warunkiem, że pozostają one w zgodzie z zapisami PFU, uzyskują akceptację przez Zamawiającego oraz uzyskania przez Wykonawcę wszelkich niezbędnych uzgodnień z osobami trzecimi.

Zamawiający wyraża zgodę, na wykorzystanie przez Wykonawcę koncepcji będących w posiadaniu Zamawiającego, pod warunkiem przejęcia przez Wykonawcę pełnej odpowiedzialności za rozwiązania w nich przewidziane.

Wykonawca jest zobowiązany do weryfikacji podanych rozwiązań koncepcyjnych, poprzez wykonanie własnych obliczeń technologicznych i konstrukcyjnych dla zadań wchodzących w skład Kontraktu/Umowy. W przypadku wyniknięcia rozbieżności w rozwiązaniach przedstawionych przez Zamawiającego a opracowanymi przez Wykonawcę w zakresie kubatur, powierzchni zabudowy, długości, średnic, spadków, zagłębień i innych, Wykonawca nie będzie rościł praw do dodatkowego wynagrodzenia.

Przedstawione w PFU wielkości obiektów są wielkościami szacunkowymi. Ostateczne wielkości obiektów zostaną ustalone na podstawie sporządzonej przez Wykonawcę dokumentacji projektowej (projekt budowlany i projekt wykonawczy). W przypadku rozbieżności w jakości jak i ilości sieci i wielkości obiektów Wykonawca nie będzie rościł praw do dodatkowego wynagrodzenia.

**Wizytacja Terenu Budowy**

Przed złożeniem oferty Wykonawca winien odbyć wizytację Terenu Budowy oraz jego otoczenia w celu oceny, na własną odpowiedzialność, kosztu i ryzyk, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania jego rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia Robót budowlano – montażowych jak i przygotowania Projektu do uzyskania pozwolenia na budowę.

Ponadto Wykonawca winien odbyć wizytację Terenu Budowy, przed złożeniem oferty, celem oceny stanu aktualnego, ze względu na aktualne wykonanie etapu I inwestycji.

**Dokumentacja fotograficzna**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej (cyfrowej) terenu przekazanego przez Zamawiającego przed rozpoczęciem Robót budowlano – montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizację terenu fotografowanego poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć. Dokumentacja taka winna być przekazana Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru i Zamawiającemu na nośniku CD.

Po zakończeniu Robót Wykonawca wykona analogiczne zdjęcia terenów odtworzonych do stanu pierwotnego i przekaże je wraz z protokołami odbioru terenu.

## **Prace przedprojektowe**

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca:

- zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania, przygotowane przez Zamawiającego,
- wykona inwentaryzację uzupełniającą obiektu, w tym zalecane skanowanie laserowe 3D terenu oraz obiektów istniejących, wchodzących w zakres realizacji inwestycji, celem przyspieszenia realizacji prac projektowych oraz skrócenia do minimum czasu wyłączenia z eksploatacji obiektów istniejących,
- wykona ekspertyzę stanu technicznego obiektów na potrzeby sporządzenia dokumentacji projektowej, jeśli Wykonawca uzna to za konieczne, z uwagi na zobowiązania podjęte w ramach Kontraktu lub wymogi prawne,
- przedstawi Zamawiającemu ogólną koncepcję rozwiązań technologicznych i uzyska jej akceptację.

### **1.1.4.2. Zakres Robót budowlanych**

Należy wykonać rozbudowę i przebudowę oczyszczalni ścieków wraz z niezbędnymi obiektami.

Zamawiający oczekuje, że w ramach projektowanego zadania zostaną wykonane następujące prace:

1. Projekty budowlane i techniczne-wykonawcze rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków wraz z decyzją pozwolenia na budowę.
2. Roboty budowlane - montażowe rozbudowy i przebudowy oczyszczalni w zakresie zgodnym z opracowanymi projektami budowlanymi i wykonawczymi w zakresie:

#### **1. Prace rozbiórkowe:**

- Rozbiórka istniejących elementów i obiektów lub ich części w przypadku kolizji z planowanymi obiektami
- Usunięcie istniejących krzewów i pozostałej zieleni kolidujących z planowanymi obiektami
- Usunięcie warstwy humusu, wywóz humusu na tymczasowe składowisko wykonawcy

#### **3. Roboty ziemne i odwodnieniowe**

#### **4. Roboty technologiczne oczyszczalni ścieków wraz z dostawą urządzeń**

#### **5. Roboty budowlane związane z budową nowych obiektów i modernizacją, przebudową lub remontem istniejących**

#### **6. Roboty budowlane związane z budową dróg i placów**

#### **7. Sieci kan./tech.**

#### **8. Zasilanie i instalacje elektryczne, AKPiA, agregat prądotwórczy, trafostacja**

#### **9. Roboty wykończeniowe i zagospodarowanie terenu**

- Uporządkowanie Terenu Budowy wraz z odtworzeniem stanu pierwotnego obiektów naruszonych (odtworzenie dróg, placów, skarp, humusowanie i realizacja zieleni).
- Wywóz materiałów powstałych po robotach budowlanych i modernizacyjnych z terenu budowy na składowisko.

#### **10. Wszystkie inne niezbędne elementy**

#### **Uwaga:**

**Ze względu na możliwość występowania wysokiego poziomu wód gruntowych oraz złożonych warunków gruntowych należy przewidzieć odwadnianie wykopów oraz na etapie prac projektowych sprawdzić statykę budowli i ewentualnie przewidzieć zabezpieczenie zbiorników przed wyporem, zaś posadowienie samych obiektów dostosować do aktualnych warunków gruntowo-wodnych.**

### **1.1.4.3. Szkolenie, Rozruch, Przejęcie Robót od Wykonawcy**

Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego, przeprowadzi rozruch urządzeń, Próby Eksploatacyjne i eksploatację próbną, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w PFU. Wykona także inne zobowiązania konieczne do Przejęcia Robót od Wykonawcy i przekazania obiektu do eksploatacji, w tym wyposaży obiekt w urządzenia i narzędzia eksploatacyjne oraz

bezpieczeństwa i higieny pracy wg standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych. Wykonawca zapewni także kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania.

#### **1.1.4.4. Serwis**

Wykonawca zapewni serwisowanie Urządzeń i Instalacji, aż do końca Okresu Usuwania Wad oraz serwis pogwarancyjny. Koszty serwisowania, przeglądów i części zamiennych Urządzeń i Instalacji w Okresie Usuwania Wad pokrywa Zamawiający. W ramach umowy serwisowej i pogwarancyjnej Wykonawca zapewni dostęp do części zamiennych na podstawie odrębnej umowy. Wykonawca upewni się, że każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców, przyjmie warunki umowy serwisowania Urządzeń aż do końca okresu serwisowego.

#### **1.1.5. Założenia do opracowania Harmonogramu Robót i Planu Płatności**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania i przedstawienia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru i Zamawiającemu szczegółowego Harmonogramu realizacji Kontraktu/Umowy.

Stopień szczegółowości Harmonogramu (Harmonogramu Rzeczowo-Finansowego) zostanie określony przez Zamawiającego i uzgodniony z Wykonawcą.

Czas i terminy przewidziane przez Zamawiającego na wykonanie zostały opisane szczegółowo w Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ).

Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania projektów i uruchamiania procedur administracyjnych sukcesywnie dla poszczególnych etapów zgodnie z zaproponowanym i uzgodnionym z Zamawiającym i Inżynierem/Inspektorem Nadzoru Harmonogramem realizacji fazy projektowania.

Wykonawca w Planie płatności wykaże oddzielnie kwoty za projektowanie i za roboty. Wykonawca będzie uprawniony do otrzymania płatności za projektowanie po uzyskaniu pozwolenia na budowę dla danej części zaprojektowanych Robót. Wniosek o wydanie Przejściowego Świadectwa Płatności obejmujący projektowanie może dotyczyć wyłącznie tych części Robót, dla których Wykonawca uzyskał prawomocną decyzję o pozwoleniu na budowę.

#### **1.1.6. Środowisko pracy, bezpieczeństwo i hałas**

Należy zapewnić możliwie najlepsze warunki pracy dla obsługi i konserwacji, w tym celu:

- zapewnić łatwy dostęp do wszystkich przyrządów i innych elementów wymagających nadzoru,
- wykonać zabezpieczenie wszystkich części ruchomych przez osłony, kraty i tym podobne,
- zamontować odpowiednie tabliczki ostrzegawcze we wszystkich miejscach gdzie może wystąpić zagrożenie wypadkiem,
- wibracje i hałas zredukować do minimum,
- silniki dobrać do pracy ciągłej i rozruchu bezpośredniego, zgodnie z odpowiednimi normami IEC. Klasę ochrony dla urządzeń oraz klasę izolacji dobrać w zależności od miejsca umiejscowienia urządzeń (woda, powietrze).

#### **1.1.7. Urządzenia i materiały niezgodne z warunkami Kontraktu/Umowy**

Urządzenia i materiały nie spełniające warunków opisanych w niniejszym PFU czy innych dokumentach Kontraktu/Umowy nie zostaną dopuszczone do montażu lub Inżynier/Inspektor Nadzoru nakaze ich zdemontowanie i wymianę.

Przed planowanym zastosowaniem urządzenia/materiału Wykonawca winien przedstawić do akceptacji Zamawiającego oraz Inżyniera/Inspektora Nadzoru stosowny Wniosek Materiałowy, wskazujący zgodność parametrów planowanego urządzenia/materiału z wymogami PFU, przepisami, normami etc.

## **1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

### **1.2.1. Cel inwestycji**

Celem inwestycji jest wykonanie modernizacji (przebudowy i rozbudowy) oczyszczalni, zgodnie z założeniami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu, zapewniającej uzyskanie zakładanego efektu ekologicznego - oczyszczania ścieków i gospodarki osadowej w stopniu odpowiednim i zgodnym z przepisami i wymaganiami Zamawiającego, a także uzyskania Pozwolenia na użytkowanie (jeżeli będzie wymagane).

Zadaniem Wykonawcy jest przeprowadzenie wszelkich prac doprowadzających do wykonania odbiorów końcowych przez wszystkie właściwe służby: m.in. Straż Pożarną, PIP, SANEPID, właściwe jednostki gminy itp., oraz uzyskanie pozwolenia na użytkowanie (jeżeli będzie wymagane).

### **1.2.2. Lokalizacja inwestycji**

Istniejąca mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków socjalno-bytowych znajduje się w granicach działek nr 537/3, 538/5, 539/3 obręb Szwecja, województwo zachodniopomorskie, powiat wałecki, gmina Wałcz. Docelowo modernizacja (przebudowa i rozbudowa) oczyszczalni prowadzona będzie na działkach 535/3, 536/3, 536/4, 537/3, 537/4, 537/5, 538/5, 538/6, 538/7, 539/3.

Oczyszczalnia ścieków położona jest w południowo-wschodniej części wsi Szwecja.

Teren oczyszczalni leży w obszarze chronionego krajobrazu Pojezierza Wałeckiego i Doliny Gwdy. Dodatkowo obszar oczyszczalni leży w zakresie obszaru Natura 2000 Puszcza nad Gwdą PLB300012.

Teren oczyszczalni leży poza wpływem eksploatacji górniczej.

Działka oczyszczalni, ani jej obiekty, nie zostały wpisane do rejestru zabytków objętych ochroną konserwatorską.

Dojazd do oczyszczalni stanowi droga utwardzona płytami betonowymi.

Na terenie oczyszczalni występują pojedyncze nasadzenia – drzewa i krzewy. Niezabudowana część terenu oczyszczalni obsiana jest trawą.

### **1.2.3. Odbiornik ścieków**

Odbiornikiem bezpośrednim ścieków oczyszczonych odprowadzanych z przedmiotowej oczyszczalni jest rzeka Piława. Wylot ścieków oczyszczonych ma miejsce w 27+250 km rzeki Piławy, w miejscu o współrzędnych geograficznych N: 53°20'29.5", E: 16°34'29.1".

Aktualne pozwolenie wodnoprawne OS.6341.17.2025 z dnia 27 kwietnia 2015r. wydane zostało przez Starostę Wałeckiego dla oczyszczalni w miejscowości Szwecja na wprowadzenie ścieków oczyszczonych do rzeki Piławy w km 27+250 (dz. nr 284) i obowiązuje do 25 lutego 2025r.

Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym dopuszczalne ilości ścieków zostały określone na poziomie:

$$Q_{\max.h} = 9,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{śr.d.}} = 85,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{roczne.max}} = 31025 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń:

pH 6,5 do 9,0

BZT5 40 mgO<sub>2</sub>/l

ChZT 150 mgO<sub>2</sub>/l

Zawiesiny og. 50 mg/l

#### 1.2.4. Warunki gruntowo wodne

Wg. książki: "Regionalna geografia fizyczna Polski" praca zbiorowa pod redakcją A. Richlinga, J. Solona, A. Maciasa, J. Balona, J. Borzyszkowskiego, M. Kistowskiego. Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań 2021 r., rejon badań położony jest w obrębie mezoregionu: Równiny Wałeckiej, a makroregionu: Pojezierza Południowopomorskiego.

W podłożu do zbadanej głębokości stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holoceni i plejstoceni. Holocen reprezentowany jest przez nasyp antropogeniczny o miąższości ca 0,6 – 1,4 m, w którego skład (w zależności od otworu badawczego) wchodzi gleba, piaski próchniczne, gruz oraz kamienie. Plejstocen wykształcony jest w postaci utworów akumulacji wodnolodowcowej reprezentowanych przez piaski drobne i piaski średnie.

Na terenie projektowanej inwestycji do zbadanej głębokości stwierdzono występowanie wody gruntowej we wszystkich otworach badawczych, w warstwach piasków drobnych i piasków średnich. Woda ta posiada zwierciadła o charakterze swobodnym, nawiercone w strefie głębokości 4,7 – 5,7 m p.p.t., tj. na rzędnych z zakresu wysokości 95,1 – 96,3 m n.p.m. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierzeń tj. 04.2024 r. i może ulegać okresowym zmianom w zależności od ilości opadów atmosferycznych i pory roku. Przewiduje się wahania poziomu zwierciadła wody gruntowej w granicach  $\pm 0,5$  m, w okresach wzmożonych opadów atmosferycznych.

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 3 warstw geotechnicznych.

Warstwa geotechniczna Ia – obejmuje piaski drobne występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości  $I_D^{n/} = 0,50$ .

Warstwa geotechniczna Ib – obejmuje piaski drobne występujące w stanie zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości  $I_D^{n/} = 0,70$ .

Warstwa geotechniczna Ic – obejmuje piaski średnie występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości  $I_D^{n/} = 0,50$ .

Występujące w podłożu grunty warstw: Ia, Ib i Ic są nośne, natomiast antropogeniczne nasypy są słabonośne. Przeglębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia należy uzupełnić materiałem nośnym.

Zgodnie z rozporządzeniem nr 463 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) Wg pkt. 2 §4 w miejscach wykonanych otworów badawczych występują proste warunki gruntowe.

Wg pkt 3 §4 w/w rozporządzenia projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej. Jednakże kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa projektant obiektu budowlanego.

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego została dołączona do PFU.

Szczegółową dokumentację techniczną należy sporządzić na etapie dokumentacji projektowej.

#### 1.2.5. Obiekty i urządzenia technologiczne oczyszczalni ścieków – stan istniejący

Obecnie na terenie oczyszczalni wykorzystywane są następujące obiekty (oznaczenia skrótowe w nawiasach zgodnie z PZT koncepcji wg nowego przeznaczenia obiektów):

- pompownia wewnętrzna (PW),
- zbiornik retencyjny ścieków dowożonych (ZRD),
- komora kraty (KK),
- reaktor biologiczny (RB/KTSO),
- budynek techniczny (BT),

- poletka osadowe (WO),
- magazyn osadu (MO),
- stacja transformatorowa (ST),
- stacja dmuchaw (iSD),
- wiata magazynowa (iWM),
- budynek odwadniania (iBO),
- poletka skratek/piasku (iPS),
- filtr żwirowy (iFZ),
- komora pomiarowa (iKP),
- wylot ścieków oczyszczonych (poza terenem oczyszczalni).

### **Pompownia wewnętrzna – PW**

Pompownia wewnętrzna odbiera i przepompowuje ścieki zakładowe powstające na terenie oczyszczalni ścieków. Wykonana została w formie studni z kręgów betonowych o średnicy 2,0m i wysokości ok. 4,0m. Zgodnie z dokumentacją archiwalną, w pompowni zlokalizowano 2 pompy zatapialne SIGMA 50GFSU-102, tłoczące ścieki do reaktora biologicznego.

### **Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych – ZRD**

Na terenie oczyszczalni ścieków zlokalizowany został zbiornik, przeznaczony do magazynowania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym, wstępnie oczyszczonych na sąsiadującej kracie. Zbiornik wykonany został jako żelbetowy, o wymiarach wewnętrznych ok. 3,8x9,3m i wysokości całkowitej ok. 2,1m. Ze zbiornika magazynowane ścieki kierowane były do pompowni wewnętrznej. Obecnie zbiornik wyłączony jest z eksploatacji.

### **Komora kraty – KK**

Do wstępnego oczyszczania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym wykorzystywana była krata ręczna, zlokalizowana w komorze żelbetowej o wymiarach ok. 3,3x0,6m i wysokości ok. 0,6m. Ścieki wstępnie oczyszczone na kracie kierowane były do zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych. Obecnie obiekt wyłączony jest z eksploatacji.

### **Reaktor biologiczny – RB/KTSO**

Reaktor biologiczny stanowi zblokowaną oczyszczalnię ścieków ATA200, zaprojektowaną do oczyszczania ścieków komunalnych metodą A2O z biologicznym usuwaniem związków biogenych. Oczyszczalnia wyposażona jest w komorę defosfatacji, denitryfikacji, nitryfikacji, stabilizacji, osadnika wtórnego. Wymiar w planie jednostki ok. 15,6x4,7m, głębokość całkowita ok. 4,2m.

Zgodnie z dokumentacją archiwalną układ podzielony został na następujące komory:

- komora defosfatacji o wymiarze ok. 3,12x1,8m,  $V_{cz}=ok.20,8m^3$ , wyposażona w mieszadło i sondę Redox,
- komora denitryfikacji o wymiarze ok. 3,12x2,88m,  $V_{cz}=ok.33,2m^3$ , wyposażona w sondę tlenową, mieszadło oraz ruszt napowietrzający,
- komora nitryfikacji o wymiarze ok. 6,24x4,68m,  $V_{cz}=ok.108m^3$ , wyposażona w sondę tlenową, pompę recyrkulacji wewnętrznej i ruszt napowietrzający,
- komora stabilizacji o wymiarze ok. 4,68x1,56m,  $V_{cz}=ok.27,5m^3$ , wyposażona w pompę do odpompowywania osadu oraz ruszt napowietrzający,
- osadnik wtórny o wymiarze ok. 4,68x4,68 / 0,6x0,6 m,  $V_{cz}=ok.43,8m^3$ ,  $F=21,9m^2$ .

### **Budynek techniczny – BT**

Do celów obsługi oczyszczalni ścieków przewidziano budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowanej, o wymiarach w planie ok. 16,8x6,85m. W budynku wydzielone zostały pomieszczenia:

- szatnia czysta i brudna,

- wc i natrysk,
- pomieszczenie obsługi ze sterownią,
- pomieszczenie ruchu elektrycznego,
- pomieszczenie do spożywania posiłków,
- pomieszczenie do składowania materiałów,
- pomieszczenie agregatu prądotwórczego.

Z budynku zasilane są poszczególne obiekty oczyszczalni ścieków oraz główna przepompownia ścieków (poza terenem oczyszczalni) z zainstalowanymi pompami MS-34Ha 4,0kW.

### **Poletka osadowe – WO**

Do magazynowania osadu, odwodnionego w workownicy, wykorzystywane są poletka osadowe oraz magazyn namiotowy. Poletka osadowe, wykonane zostało w formie 5 boksów wydzielonych ogrodzeniami betonowymi, o wymiarze w planie ok. 13,0x21,5m, z podłożem w formie warstw filtracyjnych piaskowo-żwirowych z dnem uszczelnionym folią i z drenażem z sączków ceramicznych. Na poletka wysypywany jest osad odwodniony w workach. Dodatkowo na poletka może być kierowany osad nadmierny bezpośrednio z reaktora biologicznego. Na poletka kierowany jest również osad, dowożony z lokalnych oczyszczalni na terenie gminy.

### **Magazyn osadu – MO**

Magazyn osadu wykonany został w formie składowiska o wymiarze w planie ok. 20,0x6,0m zadaszonego halą namiotową.

### **Stacja transformatorowa – ST**

Zasilanie oczyszczalni realizowane jest ze stacji transformatorowej słupowej, zlokalizowanej na dz. nr 536/3, poza wygrodzonym terenem oczyszczalni.

### **Stacja dmuchaw – iSD**

Powietrze do rusztów napowietrzających w reaktorze biologicznym dostarczane jest z wydzielonej stacji dmuchaw. Stacja wykonana została w formie budynku kontenerowego, dźwiękochłonnego o wymiarach w planie ok. 2,0x3,0m. Zgodnie z dokumentacją archiwalną, w stacji zlokalizowane zostały 2 dmuchawy Spomax DR 101/5/3. Obecnie wykorzystywana jest jedna dmuchawa, współpracująca z falownikiem, na podstawie odczytów z sondy tlenowej w reaktorze biologicznym.

### **Wiata magazynowa – iWM**

Na terenie oczyszczalni zlokalizowana została wiata, w konstrukcji lekkiej stalowej, krytej blachą trapezową, posadowiona na płycie fundamentowej o wymiarze ok. 3,5x4,0m. Wiata wykorzystywana jako miejsce magazynowe, z możliwością składowania osadu odwodnionego w workach.

### **Budynek odwadniania – iBO**

Do odwadniania osadu nadmiernego, powstającego w reaktorze biologicznym, wykorzystywany jest układ workowania osadu z workownicą Draisad, zlokalizowany w kontenerowym budynku o wymiarze w planie ok. 4,5x2,5m. Odwodniony osad, w workach, transportowany jest na poletka osadowe, skąd okresowo transportowany jest do magazynu osadu celem dalszego magazynowania, przed wywozem do dalszego zagospodarowania poza terenem oczyszczalni.

### **Poletka skratek/piasku – iPS**

Do magazynowania skratek i piasku powstającego w procesach oczyszczania ścieków wykorzystywane są boksy, wykonane w formie poletka wydzielonego ogrodzeniem betonowym, o wymiarach w planie ok. 12,6x4,2m oraz poletka wykonanego w formie płyty i ścianek żelbetowych o wymiarach w planie ok. 4,5x4,0m.

### **Filtr żwirowy – iFZ**

Jako dodatkowy stopień oczyszczania ścieków po reaktorze biologicznym wykorzystywany jest filtr żwirowy o wymiarach w planie ok. 25,0x8,5m. Do filtra kierowane mogą być ścieki z osadnika



wtórnego. Filtr wykonany zostało w formie 2 boksów wydzielonych ogrodzeniami betonowymi, z podłożem w formie warstw filtracyjnych piaskowo-żwirowych z dnem uszczelnionym folią i drenażem. Oczyszczone ścieki odprowadzane są poprzez komorę pomiarową do odbiornika.

### **Komora pomiarowa – iKP**

Do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków wykorzystywana jest komora pomiarowa, wykonana w formie studni betonowej o średnicy 2,0m i głębokości ok. 2,5m, z zainstalowanym pomiarem przepływu, bazującym na pomiarze spiętrzenia przed trójkątem pomiarowym.

### **Wylot ścieków oczyszczonych**

Wylot ścieków oczyszczonych ma miejsce w 27+250 km rzeki Piławy, w miejscu o współrzędnych geograficznych N: 53°20'29.5", E: 16°34'29.1". Wylot oczyszczonych ścieków w formie wylotu betonowego o średnicy wewnętrznej 200mm. Rzędna dna wylotu 95,90m npm.

### **Parametry technologiczne obecnej oczyszczalni**

Zgodnie z dokumentacją archiwalną oczyszczalnia zaprojektowana została na następujące parametry ścieków surowych – dopływających do oczyszczalni oraz dowożonych:

Tab. Parametry ścieków surowych zgodnie z dokumentacją archiwalną

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Qśrd [m <sup>3</sup> /d]  | 209,3 |
| Qmaxd [m <sup>3</sup> /d] | 260,5 |
| Qmaxh [m <sup>3</sup> /h] | 21,3  |
| BZT <sub>5</sub> [mg/l]   | 350   |
| ChZT [mg/l]               | 707   |
| Zawiesina [mg/l]          | 380   |
| Azot og. [mg/l]           | 79    |
| Fosfor og. [mg/l]         | 13    |
| BZT <sub>5</sub> [kg/d]   | 73,3  |
| ChZT [kg/d]               | 147,9 |
| Zawiesina [kg/dl]         | 79,5  |
| Azot og. [kg/d]           | 16,5  |
| Fosfor og. [kg/d]         | 2,7   |
| RLM                       | 1221  |

Zgodnie z dokumentacją oczyszczalnia winna zapewniać oczyszczanie ścieków do następujących parametrów:

Tab. Parametry ścieków oczyszczonych zgodnie z dokumentacją archiwalną

|                         |    |
|-------------------------|----|
| BZT <sub>5</sub> [mg/l] | 20 |
| ChZT [mg/l]             | 80 |
| Zawiesina [mg/l]        | 25 |
| Azot og. [mg/l]         | 30 |
| Fosfor og. [mg/l]       | 5  |

## **Obecna technologia oczyszczania ścieków i gospodarki osadowej**

Do oczyszczalni doprowadzane są ścieki z pompowni głównej zlokalizowanej na terenie wsi Szwecja. Ścieki kierowane są bezpośrednio do reaktora biologicznego. Do reaktora tłoczone są również ścieki wewnątrzzakładowe powstające na terenie oczyszczalni, z przepompowni wewnętrznej. W ramach reaktora biologicznego, ścieki surowe w pierwszym etapie kierowane są na kratę ręczną celem zatrzymania największych zanieczyszczeń stałych – skratek. Skratki okresowo usuwane są przez obsługę, magazynowane na terenie oczyszczalni i okresowo wywożone do utylizacji.

Wstępnie oczyszczone na kracie ścieki, kierowane są do komory defosfatacji, w której utrzymywane są warunki beztlenowe do biologicznej redukcji fosforu. Do komory kierowana jest recyrkulacja osadu z osadnika wtórnego w ilości 20-100% przepływu. Zawartość komory utrzymywana jest w zawieszeniu przy użyciu mieszałki zatapialnego.

Mieszanina ścieków i osadu czynnego przepływa do komory denitryfikacji, w której realizowany jest proces biochemicznej redukcji azotanów z jednoczesnym utlenieniem związków organicznych. Do komory doprowadzana jest recyrkulacja z komory nitrifikacji w ilości 100-300% przepływu oraz opcjonalnie recyrkulacja z osadnika wtórnego.

Proces utleniania związków organicznych oraz nitrifikacji realizowany jest w komorze nitrifikacji, gdzie utrzymywane są warunki tlenowe poprzez zainstalowany na dnie ruszt napowietrzający, zasilany powietrzem z dmuchaw.

Mieszanina ścieków oczyszczonych oraz osadu czynnego przepływa do osadnika wtórnego, w którym następuje separacja osadu od cieczy – ścieków oczyszczonych. Oczyszczone ścieki odprowadzane są bezpośrednio do komory pomiarowej i dalej do odbiornika lub dodatkowo pośrednio poprzez filtr piaskowo-żwirowy.

Osad z dna osadnika recyrkulowany jest pompowo do komory defosfatacji lub denitryfikacji, albo usuwany jako nadmierny do komory stabilizacji. Ustabilizowany tlenowo osad przetłaczany jest na poletka osadowe lub do odwadniania na workownicy w budynku odwadniania, skąd jako odwodniony w workach transportowany jest ręcznie przez obsługę do magazynowania na poletkach. Odwodniony na poletkach osad transportowany jest do dalszego składowania w magazynie osadu, skąd okresowo wywożony jest poza teren oczyszczalni do dalszego zagospodarowania.

**Podany przez Zamawiającego w PFU opis stanu istniejącego obiektów ma charakter informacyjny. Wykonawca zobligowany jest do sporządzenia szczegółowej inwentaryzacji wszystkich istniejących obiektów, które mają być wykorzystane, przebudowane lub związane Robotami przewidzianymi do realizacji w ramach niniejszego Programu.**

### **1.2.6. Istniejąca infrastruktura oczyszczalni**

#### **1.2.6.1. Drogi i place**

Istniejące drogi oraz place posiadają nawierzchnie betonowe.

#### **1.2.6.2. Wodociąg**

Oczyszczalnia ścieków zaopatrywana jest w sieć wodociągową z wodociągu gminnego.

#### **1.2.6.3. Kanalizacja sanitarna**

Ścieki doprowadzane są do oczyszczalni od strony zachodniej przewodem tłocznym 110mm. Obecnie oczyszczalnia nie odbiera ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym. Ponadto na terenie oczyszczalni jest wewnętrzna kanalizacja łącząca poszczególne obiekty oczyszczalni.

#### 1.2.6.4. Zasilanie energetyczne

Zasilanie podstawowe realizowane jest ze stacji transformatorowej poza ogrodzeniem terenu oczyszczalni.

Zasilanie rezerwowe realizowane jest z agregatu prądotwórczego.

#### 1.2.7. Bilans ilości ścieków

**Zgodnie z analizą przeprowadzoną w ramach koncepcji modernizacji oczyszczalni ścieków w miejscowości Szwecja, zgodnie z wymogami Zamawiającego, zakłada się następujący minimalny bilans ilości i jakości ścieków surowych:**

Tab. Zakładany bilans ilości i jakości ścieków surowych odbieranych przez oczyszczalnię

| Bilans projektowany            |        |         |                   |
|--------------------------------|--------|---------|-------------------|
|                                | ETAP I | ETAP II |                   |
| RLM                            | 1221   | 1900    |                   |
| $Q_{\text{śrd}}$               | 209,3  | 250     | m <sup>3</sup> /d |
| $Q_{\text{maxd}}$              | 260,5  | 375     | m <sup>3</sup> /d |
| $Q_{\text{maxh}}$              | 21,3   | 40      | m <sup>3</sup> /h |
| $\text{Ł}_{\text{BZT5}}$       | 73,3   | 114,0   | kg/d              |
| $\text{Ł}_{\text{ChZT}}$       | 147,9  | 228,0   | kg/d              |
| $\text{Ł}_{\text{zaw.}}$       | 79,5   | 133,0   | kg/d              |
| $\text{Ł}_{\text{azot og.}}$   | 16,5   | 20,9    | kg/d              |
| $\text{Ł}_{\text{fosfor og.}}$ | 2,7    | 3,4     | kg/d              |

**Zamawiający wymaga, aby do obliczeń wszystkich technologicznych parametrów pracy oczyszczalni wykorzystać aktualne wytyczne DWA (dawne ATV-DVWK) dotyczące wymiarowania oczyszczalni ścieków z osadem czynnym z pełnym biologicznym usuwaniem związków biogennych, z uwzględnieniem nie niższych danych niż podane w powyższej tabeli.**

**W etapie I zakłada się zaprojektowanie całości robót przewidzianych do wykonania w etapie I i II.**

**W etapie II zakłada się wykonanie dodatkowego zbiornika retencyjnego, wykonanie nowego układu pomiaru ilości ścieków odprowadzanych do odbiornika oraz zmianę układu biologicznego oczyszczania ścieków wraz z rozbudową części gospodarki osadowej.**

**Dla etapu I zakłada się dalsze wykorzystanie istniejącego reaktora biologicznego. W etapie II robót przewiduje się wykonanie nowego układu biologicznego w postaci 2 komór reaktora SBR. Po zmianie układu biologicznego, komory istniejącego reaktora biologicznego przebudowane będą na komory tlenowej stabilizacji i zagęszczania osadu nadmiernego.**

**Parametry techniczne projektowanych i przebudowywanych obiektów wykonanych w etapie I muszą uwzględniać późniejszy łatwy i bezinwazyjny montaż dodatkowych ww. urządzeń planowanych w etapie II.**

**Wykonanie sieci oraz dróg i placów realizowane będzie etapowo, w zależności od wykonanych obiektów.**

**Pozostałe obiekty i elementy oczyszczalni ścieków zostaną zaprojektowane i wykonane docelowo dla etapu II.**

**Zasilanie podstawowe i rezerwowe zaprojektowane i wykonane w Etapie I winno zapewniać zapotrzebowanie wymagane w Etapie II.**

**W zakresie układów sterowania, wizualizacji i AKPiA przewidzieć możliwość rozbudowy szaf poprzez włączenie dodatkowych elementów Etapu II bez konieczności wprowadzania zmian w zakresie szaf i sterownika wykonywanych w Etapie I.**

#### **1.2.8. Dostępność Terenu Budowy**

Wszelkie roboty przygotowawcze, tymczasowe, budowlane, montażowe, wykończeniowe itp., będą zrealizowane i wykonane według Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru pod kątem niniejszych wymagań i pozostałych dokumentów Kontraktu/Umowy oraz uzupełnień i zmian, które zostaną dołączone zgodnie z Warunkami Kontraktu/Umowy.

Zamawiający uznaje, że na etapie przygotowania Projektu Budowlanego Wykonawca uzyska wszelkie informacje o dostępie do Terenu Budowy i Trasach Dostępu oraz, że zaprojektuje Roboty według pozyskanych informacji.

#### **1.2.9. Rozpoczęcie robót**

Warunkiem rozpoczęcia Robót w ramach Kontraktu/Umowy jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy przez Zamawiającego i Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz wypełnienie innych wymagań wynikających z Kontraktu/Umowy.

#### **1.2.10. Zajęcie pasa drogowego**

Koszty uzyskania decyzji administracyjnych o zajęciu pasa drogowego, oraz wynikające z nich opłaty za zajęcia pasów drogowych na czas prowadzenia Robót, wyliczone zgodnie z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2011 r. w sprawie wysokości stawek opłat za zajęcie pasa drogowego dróg ponosi Wykonawca.

Koszt zajęcia pasa drogowego (wraz z kosztami administracyjnymi) jest składnikiem ceny kontraktowej/umownej i winien być ujęty w Wykazie Cen.

#### **1.2.11. Koszty umieszczenia obcych urządzeń w pasie drogowym**

Opłaty za umieszczenie obcych urządzeń (wykonanych przez Wykonawcę w ramach realizacji Kontraktu/Umowy) w pasie drogowym ponosi Zamawiający.

#### **1.2.12. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu**

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót, jeśli będzie wymagany.
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- c) przygotowanie terenu,
- d) konstrukcje tymczasowych nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- e) przebudowę urządzeń obcych (infrastruktury podziemnej i nadziemnej kolidującej z projektowaną trasą sieci sanitarnych, wodociągowych i technologicznych realizowanych w ramach Kontraktu/Umowy),

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) oczyszczanie, przestawienie i przykrycie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- b) opłaty/dzierżawy terenu,

- c) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania  
b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

Koszty objazdów, przejazdów i organizacji ruchu ponosi Wykonawca.

Organizację ruchu oraz zajęcia pasa należy wykonać zgodnie z warunkami wydanymi przez zarządcę dróg.

### **1.2.13. Zabezpieczenie i oznakowanie Terenu Budowy**

Wykonawca w ramach Kontraktu/Umowy, do dnia Odbioru Końcowego, jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy:

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

Koszty zabezpieczeń i oznakowania terenu ponosi Wykonawca.

### **1.2.14. Wycinka drzew i krzewów**

Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia na etapie sporządzania Dokumentacji Projektowej z Zamawiającym wszystkich kolizji projektowanej sieci i obiektów z drzewami i krzewami. Wykonawca winien projektować obiekty i sieci w sposób unikający kolizji z drzewami i krzewami, a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, wynikające z braku innych rozwiązań.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne w zakresie wycinki, przesadzania lub przycięcia drzew i krzewów.

Wykonawca na swój Koszt dokona wskazanych w decyzjach wycinek (wraz z usunięciem karp), przesadzeń lub przycięć drzew i krzewów.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki wskazanej w pozwoleniu na prowadzenie wycinki.

W innych przypadkach pozostają własnością Zamawiającego, który w porozumieniu z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru podejmuje ostateczną decyzję o formie ich zagospodarowania.

Wykonawca zobowiązany jest ująć w cenie ofertowej koszt wywieżenia materiału z wycinki, z kosztami załadunku, transportu i rozładunku oraz unieszkodliwiania materiału.

Koszt wycięcia drzew i krzewów (wraz z kosztami administracyjnymi) jest składnikiem ceny kontraktowej/umownej i winien być ujęty w Wykazie Cen. Opłaty za wycinkę drzew ponosi Wykonawca.

### **1.2.15. Utylizacja materiałów**

Podczas realizacji zadania mogą powstać odpady (w tym niebezpieczne). Wykonawca jest zobowiązany zapewnić transport i utylizację odpadów zgodnie z Ustawą o odpadach.

Wykonawca uzyska w tym zakresie wszelkie wymagane zezwolenia i decyzje na wytwarzanie i transport odpadów niebezpiecznych.

Wykonawca każdorazowo przedłoży Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru dokumenty o zagospodarowaniu odpadów, a w szczególności:

- kopie zawartych umów z podmiotami prowadzącymi działalność w zakresie odzysku i unieszkodliwiania odpadów,
- zestawienie ilości oraz rodzaju wytworzonych odpadów wraz z podaniem miejsca i przekazania odpadu,
- ksero kart przekazania odpadów potwierdzonych przez podmiot prowadzący działalność w zakresie odzysku i unieszkodliwiania odpadów.

Wykonawca zobowiązany jest ująć w cenie ofertowej koszt wywieżenia odpadów z kosztami załadunku, transportu i rozładunku oraz utylizacji materiału.

Ostateczny zakres dokumentów zostanie ustalony przez Zamawiającego na etapie realizacji Kontraktu/Umowy.

### 1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe

#### 1.3.1. Wymagania ogólne

Rozbudowa i przebudowana oczyszczalni musi spełniać określone wymagania zawarte w :

- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 537 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1478 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 977 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1587 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz. U. poz. 1220)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie stosowania komunalnych osadów ściekowych (Dz.U.2023 poz. 23)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U.2020 poz. 1860)
- Dyrektywa Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991r dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych (Dz.U.U.E.L.1991.135.40 z dnia 1991.05.30 z późn. zm.),
- Innych aktach prawnych dotyczących przedmiotu zamówienia.

**Uwaga: Ilekroć niniejsze PFU przytacza określone wymagania w postaci ustaw, dyrektyw, rozporządzeń, norm, przepisów prawa etc. Wykonawca winien stosować je w obowiązującej wersji adekwatne do terminu realizacji przedmiotu zamówienia. Dopuszcza się stosowanie ustaw, dyrektyw, rozporządzeń, norm, przepisów prawa równoważnych do przytoczonych w niniejszym PFU.**

Oczyszczalnia winna ponadto spełniać wymagania obowiązujących przepisów prawa, a w szczególności w zakresie:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów sanitarno-epidemiologicznych,
- przepisów BHP, ochrony zdrowia i ochrony środowiska,
- efektywności energetycznej silników.

Osiągnięcie założonych parametrów musi być spełnione przy następujących uwarunkowaniach:

- nieprzerwanej pracy ciągów technologicznych oczyszczania ścieków i przeróbki osadów,
- optymalizacji kosztów inwestycyjnych,
- minimalizacji kosztów eksploatacyjnych.

Roboty prowadzone będą częściowo na funkcjonujących obiektach oczyszczalni ścieków. Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków przy udziale Inżyniera tak, aby zapewnić ich ciągłe funkcjonowanie.

Rozbiórka, usuwanie bądź inna ingerencja w istniejące elementy, rurociągów lub instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalna do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowego alternatywnego rozwiązania.

Ponadto:

- opracowujący projekt jest zobowiązany do przeprowadzenia kwalifikacji instalacji do obiektów zagrożonych wybuchem i zastosowania rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych wymaganych przez przepisy szczegółowe dla obiektów/stref zagrożonych wybuchem,
- obiekty, w tym budynki i instalacje powinny mieć trwałą i niezawodną konstrukcję,
- wszystkie zastosowane przy realizacji zamówienia materiały, jak również maszyny i urządzenia muszą być fabrycznie nowe,
- proces technologiczny musi być bezpieczny - należy podjąć wszelkie środki dla uniknięcia niebezpieczeństwa dla obsługi, urządzeń, otoczenia i osób trzecich w czasie uruchomienia, normalnej eksploatacji, planowanych przerw i odstawień, remontów i awarii,
- oczyszczalnia musi też spełniać wszelkie wymagania umożliwiające dopuszczenie do eksploatacji,
- oddziaływanie na środowisko oczyszczalni po rozbudowie i przebudowie musi zamykać się w granicach działek przedmiotowej inwestycji,
- rozwiązania projektowe i realizacja oczyszczalni powinny gwarantować ochronę przed hałasem pracowników eksploatacji oraz otoczenia oczyszczalni na poziomie obowiązujących przepisów,
- wykonawca zapewni ochronę przed hałasem poprzez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu oraz, gdy to konieczne, poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych,
- poziom hałasu emitowany przez oczyszczalnię musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U.2007r. Nr 120 poz. 826),
- emisję aerozoli i odorów należy ograniczyć poprzez zastosowanie hermetyzacji i oczyszczania powietrza na obiektach, gdzie spodziewana jest emisja uciążliwych zapachów,
- oczyszczalnia winna być wyposażona w System Sterowania i Automatyzacji procesów technologicznych i pomocniczych z wizualizacją oraz raportowaniem.,
- oczyszczalnia w zakresie czynności eksploatacyjnych winna spełniać warunki szczegółowej ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przez szkodliwe czynniki biologiczne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz.U.2005.81.716 z dnia 2005.05.11) oraz innych obowiązujących przepisów.

**Przedstawione w części informacyjnej Programu Funkcjonalno-Użytkowego materiały koncepcyjne Zamawiającego są tylko materiałem wyjściowym dla Wykonawcy do sporządzenia opracowań projektowych. Zamawiający dopuszcza zmiany w stosunku do rozwiązań przedstawionych w PFU, pod warunkiem akceptacji przez Inżyniera i Zamawiającego oraz uzyskania przez Wykonawcę wszelkich niezbędnych uzgodnień z zainteresowanymi stronami.**

**Zamawiający nie dopuszcza zmiany przyjętej technologii mechaniczno-biologicznej oczyszczania ścieków z użyciem niskoobciążonego osadu czynnego w reaktorach sekwencyjnych typu SBR.**

**Zamawiający nie dopuszcza stosowania technologii oczyszczania ścieków w oparciu o osad czynny wysoko obciążony, złoża biologiczne czy kształtki zwiększające powierzchnię czynną osadu czynnego.**

**Wykonawca jest zobowiązany do analizy informacji przedstawionych przez Zamawiającego pod kątem: ilości i jakości ścieków surowych, ładunków zanieczyszczeń, przyjętych rozwiązań technicznych i optymalizacji systemu oraz weryfikacji podanych rozwiązań poprzez wykonanie własnych obliczeń konstrukcyjnych i technologicznych ze szczególnym uwzględnieniem doboru urządzeń i wyposażenia dla wszystkich Robót wchodzących w zakres Kontraktu.**

### **1.3.2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego**

Wykonawca jest zobowiązany do zaznajomienia się i stosowania wszystkich przepisów wydanych przez władze centralne i miejscowe oraz innych przepisów i wytycznych, które są w jakikolwiek sposób związane z przedmiotem niniejszego Kontraktu i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas realizacji kontraktu.

Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z Robotami podane zostały w Części II informacyjnej oraz opisowej PFU w poszczególnych Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Wykonawca powinien posiadać stały dostęp do wszystkich aktualnych przepisów i norm mających zastosowanie do realizowanych Robót w okresie trwania Kontraktu.

W przypadku zmian prawa w trakcie Kontraktu, zastosowanie mają zapisy Warunków Kontraktu.

**Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych dokona potwierdzenia bądź weryfikacji danych wyjściowych do projektowania przygotowanych przez Zamawiającego i w uzasadnionych wypadkach dostosuje je tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymagań zawartych w PFU. Wykonawca na własny koszt wykona wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia. Zamawiający nie dopuszcza przyjęcia ładunków i ilości ścieków mniejszych niż określone w niniejszych PFU.**

### **1.3.3. Zapoznanie się Wykonawcy z warunkami wykonania przedsięwzięcia**

Wykonawca zobowiązany jest do zaznajomienia się z:

- wymaganiami Zamawiającego,
- ogólną sytuacją, np. fizyczną, prawną, środowiskową, itp.,
- warunkami na terenie budowy,
- warunkami geologicznymi,
- warunkami utrzymania ciągłego ruchu oczyszczalni ścieków,
- aktualnymi danymi dotyczącymi przepływów charakterystycznych oraz ilości zanieczyszczeń w ściekach surowych doprowadzanych do oczyszczalni.

Wykonawca, w granicach wykonalności, uzyska wszystkie konieczne informacje odnoszące się do ryzyka koniecznych rezerw oraz innych okoliczności, które mogą wpływać na Ofertę lub na Roboty. Wykonawca dokona inspekcji i badania Terenu Budowy, jego otoczenia oraz innych dostępnych informacji i przed złożeniem Oferty upewni się, co do wszystkich istotnych spraw włączając w to (lecz nie ograniczając się wyłącznie do tego) następujące zagadnienia:

- kształt i charakter Terenu Budowy, włącznie z warunkami podpowierzchniowymi,
- warunki hydrologiczne i klimatyczne,
- zakres i charakter pracy i dostaw koniecznych do wykonania i ukończenia Robót oraz usunięcia wszelkich wad,
- prawa, procedury i praktyki zatrudnienia w RP,
- potrzeby Wykonawcy w zakresie dostępu, zakwaterowania, zaplecza, personelu, energii,



- transportu, wody i innych świadczeń.

Wykonawca zobowiązany jest do zaznajomienia się ze wszystkimi szczegółami wymagań Zamawiającego oraz poszukiwania objaśnień, jeżeli cokolwiek jest niezrozumiałe lub jest według niego szkodliwe dla projektu. Wykonawca deklaruje, że:

- zapoznał się z należyłą starannością z treścią Specyfikacji Warunków Zamówienia, obejmujących Program Funkcjonalno-Użytkowy oraz Warunki Ogólne i Szczególne Kontraktu i uzyskał wiarygodne informacje o wszystkich warunkach i zobowiązaniach, które w jakikolwiek sposób mogą wpłynąć na wartość czy charakter Oferty lub wykonanie Robót,
- zaakceptował bez zastrzeżeń czy ograniczeń w całości treść Specyfikacji Warunków Zamówienia,
- przed złożeniem oferty zwizytował i dokonał inspekcji Placu Budowy Robót i jego otoczenia w celu oszacowania, na własną odpowiedzialność, a także na własny koszt i ryzyko, wszelkich danych, jakie mogą okazać się niezbędne do projektowania i wykonania Robót,
- ma świadomość, że Wymagania Zamawiającego mogą nie obejmować wszystkich szczegółów Robót i Wykonawca weźmie to pod uwagę przy planowaniu budowy, realizując Roboty czy kompletując dostawy Urządzeń,
- nie będzie wykorzystywał błędów lub opuszczeń w Specyfikacji Warunków Zamówienia i PFU, a o ich wykryciu natychmiast powiadomi Inżyniera, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

## **1.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe**

### **1.4.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji formalnej i projektowej oraz wykonania rozbudowy i przebudowy zgodnie z poniższymi założeniami technologicznymi. Wymaga się, aby obliczenia technologiczne stanowiące podstawę wymiarowania oczyszczalni prowadzone były zgodnie z zaleceniami aktualnych wytycznych ATV.

**Koncepcja rozbudowy i przebudowy oraz projekty budowlane i wykonawcze przedstawione przez Wykonawcę podlegają Uzgodnieniu z Zamawiającym oraz jego akceptacji.**

#### **UWAGA:**

Przebudowywana i rozbudowywana oczyszczalnia ścieków jest obiektem pracującym. Wszelkie rozwiązania techniczne muszą zapewniać ciągły przepływ ścieków przez oczyszczalnię oraz ich oczyszczanie przed odprowadzeniem do odbiornika.

Obiekt winien charakteryzować się zwartą zabudową, z wydzieloną częścią technologiczną oczyszczalni, w której przebiegały będą biochemiczne procesy oczyszczania i gospodarki osadami ściekowymi, które mają być realizowane w zbiornikach, komorach, budynkach oraz pod wiatą. Część socjalna będzie znajdowała w wydzielonym budynku technicznym.

Część technologiczna, w której realizowane będą procesy oczyszczania ścieków i gospodarki osadowej powinna być w maksymalnym stopniu hermetyczna, ograniczająca możliwość kontaktu ludzi z oczyszczonymi ściekami oraz osadami.

Przed nowo projektowanymi obiektami i urządzeniami oczyszczalni należy przewidzieć odcięcia umożliwiające wyłączenie obiektu i urządzeń z pracy. W przypadku głównych elementów oczyszczalni pracujące jednostki muszą przyjąć zwiększone obciążenie hydrauliczne wynikające ze specyfiki zlewni i sposobu dostarczenia (dopływu) ścieków.

Ponadto na terenie oczyszczalni należy przewidzieć drogi komunikacyjne zapewniające płynność poruszania się pojazdów mechanicznych, z jednoczesnym uwzględnieniem wymogów ppoż., z kostki budowlanej.

Wykonawca musi na własny koszt przeprowadzić niezbędne ekspertyzy budowlane, zwłaszcza w odniesieniu do konstrukcji budowlanych, w obiektach przewidywanych do przebudowy.

#### **1.4.2. Cechy obiektów dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych**

Zamawiający oczekuje okresu gwarancji wykonawcy dla całego modernizowanego obiektu na wady i usterki oraz trwałości stałych elementów wskazanego w SWZ.

Wszystkie obiekty kubaturowe, to jest poddane przebudowie obiekty istniejące oraz obiekty projektowane, na terenie oczyszczalni ścieków muszą mieć spójną formę architektoniczną w zakresie materiałów elewacyjnych, kolorystyki i detali, co Wykonawca winien uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu budowlanego.

Wykonawca ma obowiązek dostosowania budowlanych i przebudowywanych obiektów do aktualnie obowiązujących przepisów. Projekt powinien uwzględniać najbardziej skrajne warunki, jakie wystąpią podczas wykonywania Robót i w okresie eksploatacji po ukończeniu Robót, obejmujące między innymi najwyższe i najniższe obciążenia eksploatacyjne czy warunki klimatyczne.

Elementy oczyszczalni powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję, wszelkie elementy stalowe mające bezpośrednią styczność ze ściekami wykonane ze stali klasy nie gorszej niż 0H18N9.

#### **1.4.3. Wymagania dla rozwiązań techniczno-technologicznych i funkcjonalno-użytkowych**

Zamawiający oczekuje od zastosowanych rozwiązań funkcjonalności, nowoczesności i bezpieczeństwa eksploatacji. Zastosowany ciąg technologiczny powinien w jak najmniejszym stopniu oddziaływać na środowisko (hałas, uciążliwości zapachowe), oddziaływanie to powinno mieścić się w granicach własności działek przeznaczonych pod rozbudowę i przebudowę oczyszczalni. W przyjętych rozwiązaniach należy dążyć do kompaktowości obiektów i minimalizacji terenów przez nie zajmowanych. Należy zapewnić pewność zasilania energetycznego. Wymagane jest, aby przedmiot zamówienia oprócz uzyskiwania efektów oczyszczania ścieków, charakteryzował się pod względem funkcjonalno-użytkowym cechami, gwarantującymi przyszłemu użytkownikowi obiektu pełne bezpieczeństwo i higienę eksploatacji poszczególnych urządzeń i instalacji, a w konsekwencji całego obiektu, jak również gwarantował eliminację do minimum możliwość bezpośredniego kontaktu osób obsługujących oczyszczalnię z zatrzymywanymi zanieczyszczeniami mechanicznymi i osadami, a przede wszystkim oczyszczanymi ściekami.

Zamawiający wymaga zastosowania technologii oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego prowadzoną z użyciem niskoobciążonego osadu czynnego w reaktorze przepływowym w etapie I oraz w reaktorach sekwencyjnych typu SBR w etapie II.

W technologii gospodarki osadowej osadu należy przewidzieć proces biologicznej tlenowej stabilizacji osadu, mechanicznego odwadniania oraz higienizacji osadu wapnem.

#### **Ciąg technologiczny oczyszczania ścieków obejmować będzie:**

- **Oczyszczanie wstępne:**
  - Odbiór ścieków surowych dopływających kanalizacją tłoczną i skierowanie do układu mechanicznego oczyszczania,
  - Odbiór ścieków dowożonych, ich wstępne oczyszczenie na kracie oraz zmagazynowanie,
  - Przepompowanie ścieków wewnątrzzakładowych oraz dowożonych do układu mechanicznego oczyszczania,
  - Oczyszczanie mechaniczne ścieków w zblokowanym sitopiaskowniku do zatrzymywania części stałych i piasku,
  - Wyrównanie stężeń zanieczyszczeń i przepływu w zbiornikach retencyjnych.

- **Oczyszczanie biologiczne:**
  - Pełne biologiczne oczyszczanie osadem czynnym - usuwanie związków C oraz N i P opcjonalnie - z częściową tlenową stabilizacją osadu nadmiernego,
    - w istniejącym reaktorze dla Etapu I,
    - w 2 reaktorach sekwencyjnych SBR dla Etapu II,
  - Możliwość symultanicznego chemicznego wspomaganie procesu biologicznej defosfatacji preparatem PIX,
- **Gospodarka osadowa**
  - Komory pełniące funkcję magazynowo-stabilizacyjną (stabilizacja w warunkach tlenowych) oraz wstępnego zagęszczania z odprowadzaniem wody nadosadowej,
  - Mechaniczne odwadnianie oraz higienizacja osadu stabilizowanego,
  - Magazynowanie osadu higienizowanego.

Wymagania:

- możliwość łatwego demontażu wszystkich urządzeń zainstalowanych wewnątrz obiektów, z poziomu obsługi, bez konieczności zatrzymywania procesu, łatwa obsługa urządzeń i armatury, bez konieczności wchodzenia do komór procesowych,
- urządzenia instalowane winny zapewniać wysoką wydajność i niezawodność, posiadać serwis krajowy,
- wykonanie nowych elementów systemu zasilania w energię elektryczną,
- pełna automatyka procesu – w oparciu o swobodnie programowalne sterowniki PLC o budowie modułowej z programem sterującym i wizualizacją procesu na ekranie,
- rozdzielnie zasilająco-sterujące z możliwością pracy ręcznej i automatycznej każdego urządzenia.

#### 1.4.4. Przewidywana technologia

Zamawiający wymaga, aby zastosowana została technologia wysokosprawnego oczyszczania ścieków w procesie osadu czynnego niskoobciążonego (prowadzona w reaktorze przepływowym w etapie I oraz w reaktorach sekwencyjnych typu SBR w etapie II) oraz gospodarka osadowa oparta na wydzielonej biologicznej stabilizacji tlenowej, zagęszczaniu, odwadnianiu i higienizacji osadów wapnem, sterowana zintegrowanym programem z pełną wizualizacją, wykorzystującym wskazania i stany wszystkich urządzeń oczyszczalni, w tym urządzeń pomiarowych.

Szczegółowe wymagane rozwiązania technologiczne dla poszczególnych obiektów i urządzeń zostały opisane w dalszej części PFU.

Przewiduje się rozbudowę i przebudowę niniejszej oczyszczalni, celem zwiększenia jej wydajności i zapewnienia oczyszczania ścieków w odpowiednim stopniu. Zakres obejmować będzie rozbudowę i przebudowę oczyszczania wstępnego ścieków, części biologicznej oraz gospodarki osadowej.

Oczyszczalnia spełniać będzie warunki :

- wysokiej sprawności,
- niskoobsługowości,
- zautomatyzowania obsługi ograniczonej do nadzoru pracy oczyszczalni (system automatycznego sterowania oczyszczalni),
- nieuciążliwości dla środowiska ze względu na hermetyzację wszystkich kluczowych odorogennych procesów technologicznych w zamkniętych komorach i budynku,
- elastyczności pracy przy zmianach ilości i parametrów ścieków.

#### Oczyszczanie wstępne

Przewiduje się przebudowę i rozbudowę układu obecnego. Ścieki surowe dopływające kanalizacją tłoczną z terenu miejscowości Szwecja kierowane będą do nowego układu wstępnego oczyszczania z sitopiaskownikiem SSP. Dodatkowo do układu kierowane będą ścieki wewnątrz zakładowe z pompowni wewnętrznej PW oraz ścieki dowożone ze zbiornika ZRD. Ścieki dowożone taborem

asenizacyjnym odbierane będą w stacji zlewczej STZ z której, po wstępnym oczyszczeniu na kracie KK kierowane będą do wstępnego retencjonowania w zbiorniku retencyjnym ścieków dowożonych ZRD. Układ umożliwiać będzie również odbiór osadów dowożonych z lokalnych mniejszych oczyszczalni ścieków.

Sitopiaskownik wykonany zostanie jako wolnostojący ocieplony i ogrzewany, zlokalizowany na płycie fundamentowej w pobliżu projektowanych komór retencyjnych ZR1 i ZR2. Sitopiaskownik łączyć będzie w sobie funkcje sita zintegrowanego z prasą skratek oraz piaskownika poziomego zintegrowanego z separatorem piasku umożliwiając płukanie i odwadnianie skratek. Skratki usunięte ze ścieków przemieszczane będą do rękawów z tworzywa i dalej do pojemników na wyżej wymienione odpady. Piasek kierowany będzie do rękawa z tworzywa i dalej do pojemnika. Pojemniki zlokalizowane zostaną w ogrzewanym kontenerze zabezpieczającym przed zamarznięciem odpadów w pojemnikach.

Dodatkowo zakłada się montaż kraty ręcznej, na obejściu sitopiaskownika, stanowiącej urządzenie wykorzystywane awaryjnie w przypadku konieczności wyłączenia z eksploatacji układu sitopiaskownika.

Z sitopiaskownika ścieki dopływać będą grawitacyjnie do zbiorników retencyjnych ZR1 (wykonanego w etapie I) i ZR2 (wykonanego w etapie II), skąd okresowo przepompowywane będą na układ biologicznego oczyszczania ścieków. W zbiornikach ścieki będą mieszane mieszadłami średnioobrotowymi poziomymi zatapialnymi. W zbiornikach zlokalizowane zostaną pompy zatapialne ścieków wstępnie oczyszczonych. Układ hydrauliczny dopływu i odpływu ścieków ze zbiorników, umożliwi wyłączenie pojedynczego zbiornika z eksploatacji (np. do konserwacji czy czyszczenia).

## Oczyszczanie biologiczne

Do biologicznego oczyszczania ścieków, w zależności od etapu wykonania wykorzystywany będzie istniejący reaktor biologiczny lub 2 projektowane reaktory sekwencyjne SBR.

### Etap I:

W etapie I zakłada się dalsze wykorzystanie obecnego reaktora biologicznego RB/KTSO w niezmienionym układzie technologicznym. Zakłada się jedynie wymianę instalacji elektrycznych, sterowniczych, AKPiA i opomiarowania technologicznego reaktora.

Powietrze do rusztów napowietrzających doprowadzane będzie z projektowanej stacji dmuchaw SD. Osad nadmierny, po wstępnej stabilizacji, kierowany będzie na układ odwadniania i higienizacji w projektowanym budynku odwadniania BO. Ścieki oczyszczone odprowadzane będą jak dotychczas do filtra żwirowego iFZ lub z jego pominięciem bezpośrednio do komory pomiarowej iKP i dalej do odbiornika.

### Etap II:

W etapie II zakłada się adaptację istniejącego reaktora biologicznego RB/KTSO na cele komór gospodarki osadowej oraz wykonanie dwóch nowych komór reaktora biologicznego sekwencyjnego SBR1 i SBR2.

W każdej komorze reaktora SBR przewiduje się na dobę 4 cykle pracy (6-godzinne) dla obliczeniowej ilości ścieków, w systemie ze stałą objętością napełnienia. W każdym cyklu występują cztery fazy procesowe pracy reaktora (zakładając elastyczność czasu trwania poniższych faz):

#### Faza 1

- napełnianie komory (0,5 ÷ 1,0 godz.)
- mieszanie (denitryfikacja)
- napowietrzanie (nitryfikacja 2 ÷ 4 godz.),

#### Faza 2 - sedymentacja (30 ÷ 60 min.)

#### Faza 3 – spust osadu nadmiernego.

#### Faza 4 – spust ścieków oczyszczonych

Na dnie każdej komory zainstalowany będzie ruszt napowietrzający wykonany z rur PVC, z umocowanymi na nich dyfuzorami napowietrzającymi typu talerzowego przystosowanymi do cyklicznej pracy reaktora. Dodatkowo na specjalnych prowadnicach (umożliwiające wyciągnięcie) umieszczone będą zatapialne poziome mieszadła i sondy poziomu ścieków oraz stężenia O<sub>2</sub>. Do napowietrzania ścieków w dwóch komorach reaktora przewiduje się dmuchawy napowietrzające (po

jednej dla każdej komory) umieszczone w stacji dmuchaw SD. Na dnie reaktorów będą ustawione będą również pompy do cyklicznego usuwania osadu nadmiernego do komór RB/KTSO. Oczyszczone ścieki odprowadzane będą poprzez projektowaną komorę pomiarową przepływu ścieków oczyszczonych KQ z przepływomierzem elektromagnetycznym do odbiornika.

### **Gospodarka osadowa**

W ramach gospodarki osadowej zakłada się etapową przebudowę i rozbudowę układu.

#### Etap I:

W pierwszym etapie realizacji zakłada się pozostawienie obecnego układu magazynowania i stabilizacji osadu nadmiernego, realizowanego w ramach reaktora biologicznego RB/KTSO. Osad kierowany będzie do nowego układu odwadniania i higienizacji w projektowanym budynku odwadniania BO. Kondycjonowany polimerem osad przetłaczany będzie do odwadniania w prasie śrubowo-talerzowej, a następnie higienizowany wapnem palonym workowanym. Tak odwodniony i higienizowany osad transportowany będzie przenośnikiem ślimakowym na przyczepę zlokalizowaną pod wiatą WP. Przyczepą osad transportowany będzie do wiaty na osad WO, magazynu osadu MO lub bezpośrednio do dalszego zagospodarowania poza terenem oczyszczalni.

#### Etap II:

W drugim etapie realizacji zakłada się przebudowę i rozbudowę układu stabilizacji i zagęszczania osadu nadmiernego powstającego w projektowanych reaktorach SBR1 i SBR2. W tym celu zakłada się adaptację istniejących komór reaktora RB/KTSO na cele komór tlenowej stabilizacji, zagęszczania i magazynowania osadu. Komory wyposażone zostaną w nowe urządzenia technologiczne, w tym m.in. ruszty napowietrzające, mieszadła, dekantery wody nadosadowej. Powietrze do rusztów doprowadzane będzie z dmuchawy zlokalizowanej w stacji dmuchaw SD – wykorzystywanej uprzednio do napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym. Ustabilizowany i zagęszczony osad kierowany będzie na układ odwadniania wykonany w etapie I.

*Oznaczenia skrótowe obiektów, ujęte również w koncepcji, podane zostały jedynie informacyjnie, celem uproszczenia opisów niniejszego PFU i usystematyzowania opisów poszczególnych obiektów.*

### **1.4.5. Wymagana efektywność instalacji oczyszczania**

Wymaganą efektywność oczyszczania ścieków i wymagania jakościowe procesu określono w oparciu o:

#### Dla etapu I:

- rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12.07.2019 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,
- aktualne pozwolenie wodno-prawne,
- zakładane parametry ścieków oczyszczonych obecnego układu zgodnie z dokumentacją archiwalną,

#### Dla etapu II:

- rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12.07.2019 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,
- teoretyczną możliwość zaostrożenia parametrów pozwolenia wodnoprawnego – ze względu na wymogi odbiornika,
- teoretyczną możliwość dodatkowego zaostrożenia wymagań dla ścieków oczyszczonych, w związku z planowanymi do wprowadzenia zmianami przepisów.

**Zgodnie z powyższym, zakłada się poniższe wymagane parametry ścieków oczyszczonych:**

Tab. Wymagane parametry ścieków oczyszczonych

| <b>Wymagane parametry ścieków oczyszczonych</b> |               |                |                     |
|-------------------------------------------------|---------------|----------------|---------------------|
|                                                 | <b>ETAP I</b> | <b>ETAP II</b> |                     |
| <b>C<sub>BZT5</sub></b>                         | <b>20</b>     | <b>25</b>      | mgO <sub>2</sub> /l |
| <b>C<sub>ChZT</sub></b>                         | <b>80</b>     | <b>125</b>     | mgO <sub>2</sub> /l |
| <b>C<sub>zaw.</sub></b>                         | <b>25</b>     | <b>35</b>      | mg/l                |
| <b>C<sub>azot og.</sub></b>                     | <b>30</b>     | <b>15</b>      | mg/l                |
| <b>C<sub>fosfor og.</sub></b>                   | <b>5</b>      | <b>2</b>       | mg/l                |

**UWAGA:**

**W ramach realizacji zadania Wykonawca winien uzyskać nowe pozwolenie wodnoprawne na zrzut ścieków oczyszczonych. Parametry ścieków oczyszczonych w pozwoleniu winny odzwierciedlać aktualne wymogi prawne stawiane przedmiotowej oczyszczalni ścieków.**

#### **1.4.6. Planowane obiekty i urządzenia oczyszczalni**

Projektowany ciąg technologiczny będzie obejmować m. in. następujące obiekty i główne elementy:

##### **ETAP I:**

##### **Obiekty nowobudowane w etapie I:**

- SW – Studnia wodomierza
- STZ – Stacja zlewna z płytą postojową beczkowsów
- SSP – Stacja wstępnego oczyszczania ścieków
- ZR1 – Zbiornik retencyjny
- SD – Stacja dmuchaw ze sterownią
- BO – Budynek odwadniania
- WP – Wiata na przyczepę
- AP – Agregat prądotwórczy

##### **Obiekty przebudowywane/rozbudowywane w etapie I:**

- PW – Pompownia wewnętrzna
- ZRD – Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych
- KK – Komora kraty
- RB/KTSO – Reaktor biologiczny
- BT – Budynek techniczny

- WO – Wiata na osad
- MO – Magazyn osadu
- ST – Stacja transformatorowa

**Obiekty do likwidacji w etapie I:**

- iSD – Stacja dmuchaw
- iWM – Wiata magazynowa
- iBO – Istniejący budynek odwadniania
- iPS – Poletka skratek/piasku

**ETAP II:****Obiekty nowobudowane w etapie II:**

- ZR2 – Zbiornik retencyjny
- SBR1, SBR2 – Reaktory SBR
- KQ – Komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych

**Obiekty przebudowywane/rozbudowywane w etapie II:**

- SD – Stacja dmuchaw ze sterownią (rozbudowa obiektu wykonanego w Etapie I)
- RB/KTSO – Komora tlenowej stabilizacji osadu (przebudowa i rozbudowa obecnego reaktora biologicznego)

**Obiekty do likwidacji w etapie II:**

- iFZ – Filtr żwirowy
- iKP – Komora pomiarowa

**Pozostałe elementy, w tym m.in.:**

- likwidacja istniejących, nieprzewidzianych do dalszego wykorzystania obiektów i instalacji,
- adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych nawierzchni drogowych (zgodnie z PZT koncepcji),
- adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, technologicznych,
- wykonanie nowych sieci elektroenergetycznych,
- wykonanie nowego oświetlenia terenu w technologii LED oraz instalacji monitoringu,
- wykonanie nowych instalacji oświetlenia terenu,
- wykonanie nowego układu zasilania, celem spełnienia wymagań dla przebudowywanych i projektowanych obiektów,
- wykonanie nowego układu zasilania rezerwowego ze stacjonarnym agregatem prądotwórczym,
- wykonanie nowego układu automatyki i sterowania oczyszczalni wraz z wizualizacją parametrów pracy,

Oznaczenia skrótowe obiektów, ujęte również w koncepcji, podane zostały jedynie informacyjnie, celem uproszczenia opisów niniejszego PFU i usystematyzowania opisów poszczególnych obiektów.

#### **UWAGA:**

**W etapie I zakłada się zaprojektowanie całości robót przewidzianych do wykonania w etapie I i II.**

**W etapie II zakłada się wykonanie dodatkowego zbiornika retencyjnego, wykonanie nowego układu pomiaru ilości ścieków odprowadzanych do odbiornika oraz zmianę układu biologicznego oczyszczania ścieków wraz z rozbudową części gospodarki osadowej.**

**Dla etapu I zakłada się dalsze wykorzystanie istniejącego reaktora biologicznego. W etapie II robót przewiduje się wykonanie nowego układu biologicznego w postaci 2 komór reaktora SBR. Po zmianie układu biologicznego, komory istniejącego reaktora biologicznego przebudowane będą na komory tlenowej stabilizacji i zagęszczania osadu nadmiernego.**

**Parametry techniczne projektowanych i przebudowywanych obiektów wykonanych w etapie I muszą uwzględniać późniejszy łatwy i bezinwazyjny montaż dodatkowych ww. urządzeń planowanych w etapie II.**

**Wykonanie sieci oraz dróg i placów realizowane będzie etapowo, w zależności od wykonanych obiektów.**

**Pozostałe obiekty i elementy oczyszczalni ścieków zostaną zaprojektowane i wykonane docelowo dla etapu II.**

**Zasilanie podstawowe i rezerwowe zaprojektowane i wykonane w Etapie I winno zapewniać zapotrzebowanie wymagane w Etapie II.**

**W zakresie układów sterowania, wizualizacji i AKPiA przewidzieć możliwość rozbudowy szaf poprzez włączenie dodatkowych elementów Etapu II bez konieczności wprowadzania zmian w zakresie szaf i sterownika wykonywanych w Etapie I.**

Wymienione w PFU obiekty i instalacje są elementami wyposażenia oczyszczalni koniecznymi wg Zamawiającego do spełnienia wymogów dot. opisywanej technologii oczyszczania ścieków i przeróbki osadu, jednak ostateczny zakres niezbędny do prawidłowej pracy i uzyskania wymaganych wyników zostanie określony na etapie prac projektowych przez projektanta i zaakceptowany przez Inżyniera i Zamawiającego. Wykonawca weźmie na siebie pełną odpowiedzialność za ostateczny zakres i przedstawione rozwiązania techniczne.

**Wykonawca musi uwzględnić wszystkie dodatkowe, nieuwjęte w PFU urządzenia i obiekty (w tym pomieszczenia) konieczne do prawidłowej eksploatacji oczyszczalni ścieków zgodnej z wytycznymi PFU.**

Projektant jest zobowiązany do określenia stref wybuchowości i dostosować wykonanie instalacji elektrycznych do zaproponowanych rozwiązań technicznych, dotyczy to m.in. pomp, wentylatorów. Obiekty oczyszczalni ścieków, po modernizacji, powinny być wyposażone w zabezpieczenie przed skutkami ew. awarii i przeciążeń, poprzez np.: dostosowanie wielkości układu napowietrzania drobnopęcherzykowego do nierównomiernego obciążenia ładunkiem zanieczyszczeń, wyposażenie oczyszczalni w odpowiedni sprzęt oraz zastosowanie systemu ostrzegania o błędach czy awarii instalacji, ochronę przeciwporażeniową, ochronę przepięciową oraz instalację odgromową.



### 1.4.7. Zasilanie energetyczne

Zakłada się wykonanie nowego układu zasilania energetycznego oraz wykonanie nowego układu sieci, instalacji i urządzeń sterowania pracą oczyszczalni.

Zasilanie podstawowe i rezerwowe zaprojektowane i wykonane w Etapie I winno zapewniać zapotrzebowanie wymagane w Etapie II.

W zakresie układów sterowania, wizualizacji i AKPiA przewidzieć możliwość rozbudowy szaf poprzez włączenie dodatkowych elementów Etapu II bez konieczności wprowadzania zmian w zakresie szaf i sterownika wykonywanych w Etapie I.

### 1.4.8. Wymagania stawiane projektowanym i przebudowywanym obiektom oczyszczalni

Poniżej przedstawiono kluczowe wymagania architektoniczno-konstrukcyjne, technologiczne, instalacyjne, elektryczne i AKPiA. Dodatkowe wymagania stawiane wykonaniu poszczególnych urządzeń, układów i instalacji, a także wykonaniu zaplanowanych prac w zakresie omawianej oczyszczalni ścieków zawarto w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót. Wykonawca musi uwzględnić wszystkie dodatkowe, nieuwjęte w tym spisie roboty, instalacje, urządzenia i obiekty (w tym pomieszczenia) konieczne do prawidłowej eksploatacji oczyszczalni ścieków zgodnej z wytycznymi PFU.

Zamawiający nie wyraża zgody aby projektowane urządzenia, instalacje, układy lub materiały były prototypami. Wykonawca na dowód spełnienia odpowiedniej jakości, funkcjonalności oraz potwierdzenia poprawności działania przedstawi odpowiednie referencje, zaświadczenia lub inne dokumenty równoważne zastosowania ww. elementów w co najmniej 3 obiektach komunalnych oczyszczalni ścieków.

Zamawiający wymaga aby zaproponowane urządzenia lub materiały były fabrycznie nowe.

Wszelkie zakładane do zaprojektowania i wbudowania materiały, urządzenia i instalacje winny uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora nadzoru oraz Zamawiającego na podstawie złożonych wniosków materiałowych, przedstawiających zgodność zakładanych materiałów, urządzeń i instalacji z wymogami PFU, przepisami prawa, normami etc.

Szczegółowe dodatkowe wymogi dla urządzeń, pomp, armatury, opomiarowania, etc. przedstawiono w pkt. 2.2. *Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych.*

Oznaczenia skrótowe obiektów, ujęte również w koncepcji, podane zostały jedynie informacyjnie, celem uproszczenia opisów niniejszego PFU i usystematyzowania opisów poszczególnych obiektów.

#### 1.4.8.1. Studnia wodomierzowa – SW

##### Wymagania technologiczne/instalacyjne

W ramach inwestycji zakłada się wykonanie nowej studni wodomierza. Nowy wodomierz, wraz z pozostałym wyposażeniem, zainstalowany zostanie w studni betonowej, zabezpieczonej przed zalaniem, zamarzaniem i dostępem osób niepowołanych. Studnia wyposażona zostanie we właz oraz stopnie żłazowe.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowej komory wodomierza, w formie szczelnej studni betonowej, wyposażonej we właz i stopnie żłazowe, wentylację i zagłębienie dla pompki odwodnieniowej,

- montaż podstawowego wyposażenia technologicznego, w tym m.in.:
  - wodomierza śrubowego, z układem przesyłu danych o chwilowym i okresowym przepływie do systemu SCADA oczyszczalni,
  - zasuw odcinających,
  - zaworu zwrotnego,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

#### **Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- wykonanie nowej studni betonowej z kręgów łączonych na uszczelkę, montaż wjazdu oraz stopni zjazdowych, studnia wyposażona w zagłębienie na pompkę odwodnieniową,
- adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

#### **Wymagania elektryczne i AKPiA**

- wykonanie m.in. szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, w tym m.in. wodomierza,
- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

### **1.4.8.2. Stacja zlewna z płytą postojową beczkowsów – STZ**

#### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania przewiduje się wykonanie nowego układu do odbioru ścieków dowożonych. Zakłada się wykonanie nowego fundamentu żelbetowego oraz montaż kontenerowej stacji zlewnej, będącej w posiadaniu Zamawiającego, obecnie zlokalizowanej poza oczyszczalnią. W bezpośrednim sąsiedztwie stacji wykonana zostanie żelbetowa płyta postojowa beczkowsów, w formie tacy ociekowej z wpustem do odbioru ewentualnych odcieków. Ścieki dowożone, odebrane w stacji, po opomiarowaniu kierowane będą na kratę ręczną KK, skąd trafią do komory ZRD celem retencjonowania.

Odcieki z płyty postojowej kierowane będą na początek układu oczyszczania ścieków. W bezpośrednim sąsiedztwie obiektów zlokalizować hydrant.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowej żelbetowej płyty fundamentowej pod kontener stacji zlewnej,
- wykonanie nowej żelbetowej płyty stanowiska wozów asenizacyjnych w formie szczelnej tacy ociekowej z wpustem, o wymiarach min. 4,5x8,0m,
- montaż i podłączenie istniejącej automatycznej stacji zlewnej,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

#### **Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- wykonanie nowej żelbetowej płyty fundamentowej pod kontener stacji zlewnej,
- wykonanie nowej żelbetowej płyty stanowiska wozów asenizacyjnych w formie szczelnej tacy ociekowej z wpustem, o wymiarach min. 4,5x8,0m,
- adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

#### **Wymagania elektryczne i AKPiA**

- wykonanie m.in. szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki,

- montaż układu wizualizacji procesów pracy oczyszczalni,
- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

### **1.4.8.3. Stacja wstępnego oczyszczania ścieków - SSP**

#### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania zakłada się wykonanie nowego stopnia wstępnego oczyszczania ścieków w oparciu o zintegrowany sitopiaskownik. Zakłada się lokalizację urządzenia na fundamencie żelbetowym w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych zbiorników retencyjnych ZR1 i ZR2, tak aby zapewnić grawitacyjny odpływ ścieków z sitopiaskownika do zbiorników. Ze względu na przyjętą lokalizację zakłada się wykonanie urządzenia w wersji ocieplanej i ogrzewanej (pakiet zima) lub jako zainstalowane w ogrzewanym budynku kontenerowym z płyt PWD/PWS.

Ścieki do stacji wstępnego oczyszczania kierowane będą bezpośrednio z przewodów tłocznych przepompowni sieciowych oraz pompowni wewnętrznej PW i zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych ZRD.

Zatrzymane w urządzeniu skratki zostaną przepłukane, sprasowane, a następnie przetransportowane przenośnikiem ślimakowym do pojemnika na skratki znajdującego się w bezpośrednim sąsiedztwie. Powstający piasek zostanie sprasowany i skierowany do kontenera na piasek. Pojemniki zlokalizowane zostaną w ogrzewanym kontenerze zabezpieczającym przed zamarznięciem odpadów w pojemnikach.

Do płukania sita przewiduje się wykorzystanie wody wodociągowej.

Przed urządzeniem (sitopiaskownikiem) przewiduje się montaż 2 przepływomierzy elektromagnetycznych - ścieków surowych oraz ścieków tłoczonych z PW i ZRD.

Ścieki wstępnie oczyszczone na sitopiaskowniku kierowane będą bezpośrednio grawitacyjnie do zbiorników ZR1 i ZR2 – z możliwością wyboru komory napełnianej.

Dodatkowo zakłada się montaż kraty ręcznej, na obejściu sitopiaskownika, stanowiącej urządzenie wykorzystywane awaryjnie w przypadku konieczności wyłączenia z eksploatacji układu sitopiaskownika.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- montaż zintegrowanego sitopiaskownika do usuwania skratek, piasku,
- montaż kraty ręcznej na obejściu sitopiaskownika, ze stali nierdzewnej min. AISI304,
- montaż przepływomierza elektromagnetycznego ścieków surowych oraz przepływomierza ścieków tłoczonych z PW,
- wykonanie izolacji i ogrzewania urządzenia lub kontenerowego obiektu zabezpieczającego pracę w okresie zimowym,
- wykonanie kontenerowego obiektu na pojemniki piasku i skratek, zabezpieczającego pracę w okresie zimowym,
- dostawę 4 pojemników na piasek i skratki,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

Projektowana stacja mechanicznego oczyszczania ścieków powinna charakteryzować się:

- odpowiednią przepustowością,
- wysoką skutecznością separowania i zagęszczania zanieczyszczeń stałych,
- wysoką skuteczność separowania piasku,
- pełną automatyzacją,
- bezawaryjną pracą,
- wysoką jakość użytych materiałów konstrukcyjnych,
- możliwością współpracy z komputerem,

- łatwym i szybkim montażem,
- elastycznością konstrukcji i wariantu zgodnie z indywidualnymi potrzebami użytkownika.

**Ogólne wymagania dla sitopiaskownika:**

Konstrukcja sita o perforacji oczek max. 3 mm, winna zapewniać jego samooczyszczanie jak również okresowe płukanie wodne, w cyklu automatycznym. Odseparowane części stałe (skratki) w sposób automatyczny i ciągły winny być odwadniane i usuwane do pojemnika. Sterowanie urządzeniem w sposób automatyczny, uzależnione od poziomu ścieków w komorze napływowej. Sito zintegrowane z piaskownikiem poziomym, w którym usuwany jest ze ścieków piasek, przed wprowadzeniem ich do zbiornika retencyjno-wyrównawczego. Zatrzymywany piasek za pośrednictwem przenośników ślimakowych odprowadzany winien być w sposób ciągły i automatyczny do pojemnika.

Urządzenia winne być wykonane wyłącznie ze stali nierdzewnej co najmniej AISI304.

**Sito spiralne:**

- sito spiralne - perforacja sita max. 3mm, wydajność min. 20l/s,
- brak uszczelnień gumowych, dopuszcza się jedynie zastosowanie uszczelnień teflonowych lub polietylenowych,
- przenośnik ślimakowy zagęszczający i usuwający skratki. Spirala przenośnika (bezwałowa-dwuwałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
- wszystkie otwory rewizyjne sita otwierany za pomocą specjalnego klucza,
- obudowa sita osłaniająca wszelkie części ruchome zgodnie z wymogami bezpieczeństwa,
- rynna zsykowa do skratek,
- by-pass umożliwiający przepuszczenie tłoczonych ścieków z pominięciem sita w przypadku wystąpienia takiej konieczności,
- czujniki poziomu ścieku oraz przelewu: czujniki konduktometryczne lub sonda hydrostatyczna,
- szczotka czyszcząca część perforowaną sita z okuwką ze stali nierdzewnej,
- silniki i przekładnie wolnoobrotowe o mocy nie większej niż 0,18 kW,

**Piaskownik składający się:**

- zbiornika piaskownika przepływowego o zdolności usuwania piasku 90% dla cząstek >0,2 mm,
- zbiornik podłużny wykonany ze stali nierdzewnej AISI304,
- przenośnik ślimakowy usuwający piasek z urządzenia. Spirala przenośnika (wałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
- zbiornik oraz konstrukcja wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej AISI304,
- rynna zsykowa do piasku wykonana ze stali nierdzewnej AISI304,
- silniki i przekładnie wolnoobrotowe o mocy nie większej niż 0,18kW.

**Szafa kontrolno-sterująca:**

- zabezpieczenie termiczne napędów,
- sterownik programowalny PLC ,
- panel operatorski z kolorowym ekranem dotykowym o przekątnej minimum 7" i podświetleniem LED,
- system sterowania z panelu umożliwia zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym błędów podczas pracy,
- funkcja automatycznego rozruchu sita po zaniku zasilania,
- wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń,
- sygnalizacja świetlna i dźwiękowa pracy urządzenia.

**Ogólne wymagania dla pojemników na skratki – kontenerów przechyłnych:**

- ramach zadania przewiduje się dostawę 4 pojemników, o pojemności ok. 1m<sup>3</sup> każdy,
- solidna konstrukcja usztywniona na całym obwodzie,
- wanna szczelnie zespawana z blachy o grubości min. 3mm,
- kontener odporny na agresywne środowisko,

- kontener przystosowany do obsługi za pomocą ładowarki z typowymi widłami,
- kontener wyposażony w kółka,
- opróżnienie kontenera za pomocą własnego systemu przechyłu.

Ostateczny rodzaj stosowanych pojemników oraz ich ilość ustalić na etapie sporządzania dokumentacji projektowej.

#### **Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- wykonanie nowej żelbetowej płyty fundamentowej pod sitopiaskownik, pojemniki i urządzenia towarzyszące,
- wykonanie izolacji i ogrzewania urządzenia lub kontenerowego obiektu zabezpieczającego pracę w okresie zimowym,
- wykonanie kontenerowego obiektu na pojemniki piasku i skratek, zabezpieczającego pracę w okresie zimowym,
- kontenerowe obiekty wykonane z płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym, grubości min. 10cm, wyposażone w wymagane instalacje sanitarne, w tym m.in. wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

#### **Wymagania elektryczne i AKPiA**

- wykonanie m.in. szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, w tym m.in. przepływomierzy ścieków surowych, sygnalizatora przelewu w komorze sita,
- montaż układu wizualizacji procesów pracy oczyszczalni,
- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

### **1.4.8.4. Zbiorniki retencyjne – ZR1, ZR2**

#### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania zakłada się wykonanie 2 nowych zbiorników retencyjnych ścieków wstępnie oczyszczonych, każdy o pojemności czynnej min. 125m<sup>3</sup>, niezbędnych dla poprawnej pracy oczyszczalni ścieków. Zakłada się etapowe wykonanie zbiorników, tj. jednego zbiornika w Etapie I i jednego zbiornika w Etapie II.

Zadaniem zbiorników retencyjno-wyrównawczych będzie retencjonowanie i uśrednianie składu napływających z systemu kanalizacyjnego i dowożonych ścieków. Uśrednione, wstępnie oczyszczone ścieki tłoczone będą do reaktora biologicznego RB (w etapie I) oraz do komór reaktorów SBR1 i SBR2 (w etapie II). W projektowanym układzie należy przewidzieć szczelne zbiorniki żelbetowe, kryte płytami stropową. Z każdego zbiornika retencyjnego ścieki będą przepompowywane do układu biologicznego oczyszczania ścieków. W zbiorniku ZR1 wykonywanym w I etapie zakłada się montaż co najmniej 1 pompy zatapialnej oraz 1 pompy rezerwowej (z możliwością pracy jednoczesnej). W zbiorniku ZR2 zakłada się montaż co najmniej 1 pompy zatapialnej. Ostateczną wydajność i liczbę pomp należy dobrać docelowo z uwzględnieniem obu układów biologicznego oczyszczania ścieków. Dno zbiorników należy wykonać ze spadkiem do zagłębienia w którym zlokalizowane zostaną pompy. Wydajność mieszadeł należy dobrać w stosunku do wielkości i formy zbiornika. Przy rozplanowaniu mieszadeł należy zwrócić uwagę na to, że zbiornik retencyjny eksploatowany jest w sposób zależny od wielkości dopływu ścieków. W zbiorniku retencyjnym musi być przewidziana możliwość jego opróżnienia.

Zbiornik retencyjny należy przewidzieć jako zbiornik żelbetowy, szczelny, kryty płytą stropową. Wszystkie elementy metalowe wyposażenia zbiornika wykonane ze stali kwasoodpornej (min. OH18N9) lub innego materiału odpornego na korozję.

Do demontażu pomp i mieszadeł przewidzieć żurawiki. Armaturę zaporowo-odcinającą przewidzieć w oddzielnej komorze zasuw lub w inny sposób umożliwiający łatwe operowanie zasuwami bez konieczności wchodzenia do komór.

Układ hydrauliczny dopływu i odpływu ścieków ze zbiorników, winien umożliwiać wyłączenie pojedynczego zbiornika z eksploatacji (np. do konserwacji czy czyszczenia).

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowych 2 zbiorników żelbetowych, szczelnych, krytych płytami stropowymi, o pojemności czynnej każdy min. 125 m<sup>3</sup>, tj. jednego zbiornika w Etapie I i jednego zbiornika w Etapie II,
- montaż pomp zatapialnych, tj. min. 2 pomp zatapialnych w zbiorniku ZR1 (Etap I) oraz min. 1 pompy w zbiorniku ZR2, współpracujących z falownikami, wraz ze stopami sprzęgającymi i prowadnicami, niezbędną armaturą odcinającą oraz regulacyjną,
- montaż mieszadeł zatapialnych w ilości i wielkości dostosowanych do charakteru pracy komór oraz jej parametrów wraz z prowadnicami,
- montaż żurawików,
- montaż pomiarów poziomu ścieków – sond hydrostatycznych oraz sygnalizatorów pływakowych,
- montaż schodów umożliwiających wejście na zbiornik, barierek, włazów,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

#### **Ogólne wymagania dla pomp ścieków wstępnie oczyszczonych:**

- wirnik pompy dostosowany do tłoczonego medium,
- prowadnice ze stali nierdzewnej,
- pompa mocowana za pomocą stopy sprzęgającej.

Szczegółowe wymagania dla pomp przedstawiono w pkt. 2.2. *Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych.*

#### **Ogólne wymagania dla mieszadeł zatapialnych:**

- mieszadło zatapialne, średnio lub wolnoobrotowe,
- korpus żeliwny EN-GJL-250 pokryty farbą epoksydową lub ze stali kwasoodpornej,
- wodoszczelne przejście kabla zasilającego,
- zabezpieczenie przed zawilgoceniem realizowane za pomocą czujnika przecieku,
- prowadnica i wózek mieszadła ze stali nierdzewnej.

Szczegółowe wymagania dla mieszadeł przedstawiono w pkt. 2.2. *Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych.*

#### **Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- wykonanie nowych 2 zbiorników żelbetowych, szczelnych, krytych płytami stropowymi, o pojemności czynnej każdy min. 125 m<sup>3</sup>, tj. jednego zbiornika w Etapie I i jednego zbiornika w Etapie II, posadowionych częściowo lub całkowicie w gruncie,
- wykonanie dostępu do obiektów i urządzeń za pomocą schodów i pomostów technologicznych, montaż barierek - wszystkie elementy metalowe wyposażenia zbiornika wykonane ze stali kwasoodpornej min. AISI304,
- montaż włazów w przykryciach komór - pokrywy włazowe, montowane na zawiasach, wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI304, wyposażone w zabezpieczenie przed możliwością wypadnięcia do komory pompowni (krata wewnętrzna), zabezpieczone przed otwarciem przez osoby niepowołane, zawiasy pokryw należy wyposażyć w blokadę zabezpieczającą przed samoczynnym zamknięciem,
- wykonanie przejść w ścianach dla rurociągów i kabli jako szczelne i elastyczne - tak, aby nie nastąpiła utrata szczelności czy uszkodzenie rurociągu w przypadku nierównomiernego osiadania studni i rurociągu, np. poprzez zastosowanie uszczelnień łańcuchowych lub równoważnych,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

**Wymagania elektryczne i AKPiA**

- wykonanie m.in. szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, w tym m.in. sond hydrostatycznych poziomu, sygnalizatorów poziomu, itp.,
- montaż układu wizualizacji procesów pracy oczyszczalni,
- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

**1.4.8.5. Stacja dmuchaw ze sterownią – SD****Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania zakłada się wykonanie nowego budynku z wydzielonymi pomieszczeniami zasilania/sterowni oraz dmuchaw. Budynek wykonany zostanie w formie konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej płytami warstwowymi z rdzeniem poliuretanowym, posadowionej na żelbetowej płycie fundamentowej.

Budynek zostanie wyposażony w niezbędne instalacje technologiczne, sanitarne, ogrzewania, wentylacji (grawitacyjnej i mechanicznej) oraz elektryczne i AKPiA. Budynek wyposażony w okna PVC, drzwi PVC oraz bramy segmentowe ocieplane.

Budynek wykonany zostanie docelowo dla wymagań etapu I i II, tak aby wykonanie etapu II obejmowało jedynie doposażenie obiektu w dodatkowe dmuchawy i instalacje z nimi związane.

W ramach pomieszczenia zasilania/sterowni zlokalizowane zostaną szafy zasilająco-sterujące dla wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków.

W ramach pomieszczenia dmuchaw przewiduje się lokalizację dmuchaw, realizowaną etapowo, do napowietrzania reaktora biologicznego/komory tlenowej stabilizacji osadu KTSO oraz komór reaktora SBR1 i SBR2.

Stacja dmuchaw powinna umożliwiać płynną regulację ilości dostarczanego do zbiorników powietrza (każda z dmuchaw powinna być wyposażona w oddzielny falownik). Przewiduje się zastosowanie dmuchaw wyposażonych w obudowy dźwiękochłonne.

Dla komór, wydajność projektowanych dmuchaw powinna zapewnić od 50 do 150% nominalnego (obliczeniowego) zapotrzebowania na tlen. Przewiduje się zastosowanie ciągłej regulacji wydajności projektowanych dmuchaw za pomocą przemienników częstotliwości. Wydajność dmuchaw powinna być sterowana poprzez sygnały pochodzące z sond pomiarowych zainstalowanych w komorach napowietrzania (pomiaru stężenia tlenu).

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowego obiektu, w konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej płytami warstwowymi z rdzeniem poliuretanowym, posadowionej na żelbetowej płycie fundamentowej, podzielonego na pomieszczenia:

- zasilania/sterowni,
- dmuchaw,

- montaż podstawowego wyposażenia technologicznego w tym m.in.:

- w etapie I:

- min. 1 dmuchawy do napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym RB, z możliwością późniejszego wykorzystania w ramach komór tlenowej stabilizacji osadu KTSO oraz stanowienia rezerwy dla dmuchaw dla SBR,
- min. 1 dmuchawy do napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym RB (jako rezerwowej – praca naprzemienna), z możliwością późniejszego wykorzystania w ramach komór reaktora SBR,

- w etapie II:

- min. 1 dmuchawy do napowietrzania ścieków w komorze reaktora SBR. Dla komór reaktora SBR należy przyjąć co najmniej ilość dmuchaw odpowiadającą ilości komór SBR. Układy winny zostać połączone technologicznie, tak aby dmuchawy

napowietrzająca KTSO mogła stanowić rezerwę dla dmuchawy napowietrzającej komorę SBR.

- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

### **Ogólne wymagania dla dmuchaw:**

- należy projektować dmuchawy z wirującymi tłokami, które powinny być wykonane jako kompaktowe, z obudową tłumiącą hałas i odporną na działanie czynników atmosferycznych, filtrem powietrza, tłumikiem szumów ssania i amortyzatorami drgań,
- pojedynczy stopień sprężający zbudowany w oparciu o rotory bez dodatkowej powłoki,
- przekładnia pasowa i silnik elektryczny klasy minimum IE3, ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz,
- zamontowana przegubowa platforma silnika w wykonaniu samonapinającym pasy klinowe, która zapewnia prawidłowy naciąg pasów w czasie pracy,
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych mogących zanieczyszczać tłoczone medium; w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe - wyklucza się użycie foli, pianek, waty itp.,
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu,
- przyłącze elastyczne na tłoczeniu,
- zawór bezpieczeństwa i zwrotny,
- obudowa wyciszająca hałas, konstrukcja obudowy powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyny „ściana w ścianę / bok do boku”,
- układ chłodzenia dmuchawy bez dodatkowych wentylatorów z niezależnym napędem lub sterowaniem za pośrednictwem osobnego przemiennika częstotliwości, gdyż takie rozwiązanie generowałoby dodatkowe straty energetyczne i skutkowałoby podniesieniem kosztów remontowych całego urządzenia,
- manometr umieszczony na obudowie,
- wskaźnik zabrudzenia filtra umieszczony na obudowie,
- wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie, umożliwiający kontrolę maszyny z zewnątrz bez konieczności otwierania drzwi serwisowych obudowy,
- jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 89573-1 klasa 0.

### **Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- wykonanie nowego budynku z wydzielonymi pomieszczeniami zasilania/sterowni oraz dmuchaw, w formie konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej płytami warstwowymi grubości min. 10cm z rdzeniem poliuretanowym, posadowionej na żelbetowej płycie fundamentowej,
- budynek ogrzewany, wymagana temperatura w pomieszczeniach budynku zgodna z obowiązującymi przepisami BHP oraz szczegółowymi wymaganiami technologicznymi pracy urządzeń technologicznych,
- lokalizacja w bezpośrednim sąsiedztwie reaktora biologicznego,
- stolarka okienna i drzwiowa PVC, brama segmentowa ocieplana,
- budynek wyposażony w niezbędne instalacje wewnętrzne (elektr., wod-kan) oraz instalację wentylacyjną grawitacyjną i mechaniczną,
- posadzki wykończone materiałami trwałymi i łatwymi w utrzymaniu czystości (płytki/żywica epoksydowa),
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

### **Wymagania elektryczne i AKPiA**

- wykonanie m.in. szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,



- wykonanie rozdzielni technicznej odbiorów ogólnych 400/230V z rozłącznikiem i niezbędnym zabezpieczeniem.
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki,
- montaż układu wizualizacji procesów pracy oczyszczalni,
- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

#### **1.4.8.6. Reaktory SBR – SBR1, SBR2**

##### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach realizacji etapu II zadania zakłada się wykonanie nowego obiektu w formie zbiornika żelbetowego, podzielonego na co najmniej dwie technologiczne komory reaktora SBR1 i 2. Do komór kierowane będą ścieki wstępnie oczyszczone, magazynowane w zbiornikach retencyjnych ZR1 i ZR2. W każdej z komór zainstalowane zostaną ruszty napowietrzające ścieki, mieszadło zatapialne, pompa osadu nadmiernego, dekanter do spustu ścieków oczyszczonych oraz dodatkowe urządzenia i instalacje towarzyszące. Każda komora reaktora pracować będzie w 4 cyklach napełnienia na dobę, w systemie ze stałą objętością napełniania.

W każdym cyklu występować będą cztery fazy procesowe pracy reaktora (zakładając elastyczność czasu trwania poniższych faz):

- Faza 1:
  - napełnianie komory (0,5-1,0 godz.)
  - mieszanie (denitryfikacja) mieszadłem zatapialnym,
  - napowietrzanie (nitryfikacja 2-4 godz.),
- Faza 2 - sedymentacja (30÷ 60 min.)
- Faza 3 – spust osadu nadmiernego poprzez pompy zatapialne,
- Faza 4 – spust ścieków oczyszczonych poprzez dekantery.

Oczyszczone ścieki odpływać będą poprzez komorę pomiarową ilości przepływających ścieków KQ do odbiornika. Osad nadmierny, powstający w trakcie procesów oczyszczania ścieków, pompowany będzie cyklicznie do komór osadu KTSO.

Powietrze do napowietrzania dostarczane będzie z dmuchaw zlokalizowanych w stacji dmuchaw SD.

W reaktorach biologicznych zachodzić będą procesy biologicznego oczyszczania ścieków osadem czynnym, z uwzględnieniem procesu denitryfikacji i nitryfikacji i symultanicznym chemicznym strącaniem fosforu. Proces w pełni zautomatyzowany, oparty na danych z urządzeń pomiarowych instalowanych w obrębie reaktora oraz pomiarze ilości ścieków. Przyjęte rozwiązanie musi zagwarantować prawidłowe prowadzenie wszystkich wymaganych procesów biologicznego oczyszczania ścieków.

**Zamawiający nie dopuszcza stosowania technologii oczyszczania ścieków w oparciu o osad czynny wysoko obciążony, złoża biologiczne czy kształtki zwiększające powierzchnię czynną osadu czynnego.**

Wszystkie urządzenia i obiekty biologicznego oczyszczania powinny być dobrane dla parametrów ilościowych (przepływy) i jakościowych (stężenia i ładunki zanieczyszczeń) ścieków nie mniejszych niż określone w bilansie.

**Zamawiający wymaga, aby do obliczeń wszystkich technologicznych parametrów pracy oczyszczalni wykorzystać aktualne wytyczne DWA (dawne ATV-DVWK) dotyczące wymiarowania oczyszczalni ścieków z osadem czynnym typu SBR z pełnym biologicznym usuwaniem związków biogenych.**

Szczegółowy dobór parametrów urządzeń należy wykonać na etapie projektowania. Zakłada się posadowienie wysokościowe reaktora SBR umożliwiające grawitacyjny spust ścieków oczyszczonych do odbiornika, bez pompowni i retencji pośredniej ścieków oczyszczonych.

Zbiornik reaktora sekwencyjnego SBR należy przewidzieć jako zbiornik żelbetowy, szczelny, kryty płytą stropową. Wszystkie elementy metalowe wyposażenia zbiornika wykonane ze stali kwasoodpornej (min. OH18N9) lub innego materiału odpornego na korozję.

Reaktor SBR winien spełniać podstawową funkcję w układzie przyjętej metody oczyszczania ścieków. Konstrukcja oraz technologia reaktora, winna uwzględniać usytuowanie elementów towarzyszących jak np. dekantera ścieków oczyszczonych, pompy osadu nadmiernego, systemu napowietrzania, mieszadeł. Pozostałe urządzenia niezbędne do realizacji procesu biologicznego oczyszczania (takie jak stacja dmuchaw, pompy PIX, urządzenia do mechanicznego oczyszczania itp.) należy zlokalizować w obiektach towarzyszących. Należy zamontować armaturę i przewody umożliwiające awaryjne opróżnienie komór reaktora.

Zamawiający nie dopuszcza do zastosowania innego typu reaktora biologicznego niż SBR (np. reaktor przepływowy czy ze złożem biologicznym).

Proces biologicznego oczyszczania ścieków oprócz usuwania substancji organicznych powinien uwzględniać biologiczną defosfatację, denitryfikację oraz nityfikację.

Zamawiający wymaga zastosowania zbiornika żelbetowego, szczelnego, krytego płytą stropową, posadowionego częściowo lub całkowicie w gruncie. Część wyniesioną oraz część podziemną do strefy przemarzania zaizolować należy termicznie styropianem lub wełną o grubości min 10 cm oraz pokryć warstwą wykończeniową. Dostęp do urządzeń zapewnić za pomocą schodów i pomostów technologicznych z wykonanych materiałów odpornych na korozję poprzez włązy w przykryciu. Wszystkie elementy metalowe wyposażenia zbiornika wykonane ze stali kwasoodpornej OH18N9 (AISI 304) lub lepszej. Należy zapewnić grawitacyjno-mechaniczną wentylację zbiornika.

W reaktorach należy zastosować pomiary fizykochemiczne niezbędne do prawidłowego działania technologii (m. in. pomiar O<sub>2</sub>, Redox).

Dodatkowe założenia technologiczne:

- zastosowanie wysokosprawnego układu napowietrzania drobnopęcherzykowego reaktorów z wykorzystaniem dyfuzorów membranowych dyskowych:

- zapewnienie płynnego sterowania ilością dostarczanego do reaktora powietrza, w odniesieniu do parametrów procesowych zadanych w głównym sterowniku oczyszczalni oraz w oparciu o wskazania urządzeń pomiarowych instalowanych w obrębie reaktora /sondy tlenu/. System sterowania winien zapewniać utrzymywanie zadanego stężenia tlenu oraz zmiany długości faz reakcji (nityfikacja/denitryfikacja),
- podawanie powietrza przy użyciu dmuchaw lokalizowanych w nowym bud. technicznym w obrębie reaktora lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie,
  - sterowanie dmuchawami z głównego sterownika oczyszczalni,
  - instalacja dmuchaw osobnych dla każdego reaktora SBR,
  - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
- ograniczenie emisji hałasu,

**Zamawiający nie dopuszcza stosowania do napowietrzania aeratorów powierzchniowych lub innych mechanicznych urządzeń napowietrzających.**

- wyposażenie bloku biologicznego w niezbędne urządzenia pomiarowe i sterujące procesem, z możliwością zastosowania różnych algorytmów sterowania
- wyposażenie każdego reaktora w mieszałdo, przelew awaryjny oraz urządzenie odpływowe (dekanter),
- urządzenie odpływowe (dekanter) powinno gwarantować możliwie krótkotrwały odpływ żądanej objętości wymiennej dekantacji z reguły od 10 do 15 % objętości ogólnej reaktora (zgodnie z obliczeniami projektowymi) oraz zapobiegać jednoczesnemu odprowadzeniu kożucha ściekowego i piany, a także osadu czynnego podczas faz reakcji,
- urządzenie odpływowe może być wykonane i eksploatowane jako pływające lub ruchome (przesuwane) wzdłuż pionowej osi zbiornika reaktora, zabezpieczone przed zamarzaniu instalacji w niskich temperaturach. Konserwacja i naprawa instalacji powinna być możliwa również bez konieczności całkowitego opróżnienia zbiornika,

- wymagana jest automatyczna eksploatacja sterowania odpływu ścieków oczyszczonych,
- zastosowanie pomp zatapialnych do tłoczenia osadu nadmiernego z reaktora do wydzielonej komory tlenowej stabilizacji osadu,
  - sterowanie ze wskazań przepływomierza (w procentach średniodobowego przepływu) i czasowe wg programu sterującego; płynna zależność pracy recyrkulacji od ilości przepływających ścieków,
  - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej,
- przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów),
- instalacja do awaryjnego opróżniania reaktorów,
- zapewnienie instalacji/urządzeń do odprowadzania nadmiaru piany z komór reaktorów SBR.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowego wielokomorowego żelbetowego, szczelnego, krytego płytami stropowymi, z min. dwiema komorami SBR, każda o pojemności czynnej min. 280m<sup>3</sup>,
- montaż rusztów napowietrzających z dyfuzorami talerzowymi membranowymi,
- montaż mieszadeł zatapialnych wraz z prowadnicami,
- montaż pomp zatapialnych osadu nadmiernego wraz ze stopami sprzęgającymi i prowadnicami,
- montaż dekanterów ścieków oczyszczonych,
- montaż układu usuwania piany i części pływających,
- montaż pomiarów poziomu ścieków – sond hydrostatycznych,
- montaż pomiarów fizykochemicznych, w tym m.in. sond O<sub>2</sub>, Redox,
- montaż pomiarów przepływu,
- montaż układu wentylacji komór,
- dostawa i montaż żurawików do wyciągania pomp i mieszadeł,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

**Ogólne wymagania dla pomp osadu:**

- wirnik pompy dostosowany do tłoczonego medium,
- prowadnice ze stali nierdzewnej,
- pompa mocowana za pomocą stopy sprzęgającej.

Szczegółowe wymagania dla pomp przedstawiono w pkt. 2.2. *Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych.*

**Ogólne wymagania dla mieszadeł zatapialnych:**

- mieszadło zatapialne, średnio lub wolnoobrotowe,
- korpus żeliwny EN-GJL-250 pokryty farbą epoksydową lub ze stali kwasoodpornej,
- wodoszczelne przejście kabla zasilającego,
- zabezpieczenie przed zawilgoceniem realizowane za pomocą czujnika przecieku,
- prowadnica i wózek mieszadła ze stali nierdzewnej.

Szczegółowe wymagania dla mieszadeł przedstawiono w pkt. 2.2. *Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych.*

**Ogólne wymagania dla układu napowietrzania:**

System rozprowadzający powietrze zaprojektować i wykonać jako wgłębny, drobnopełcherzykowy, z dyfuzorami talerzowymi membranowymi. System dzielony na sekcje (ruszty), z których każda wyposażona w armaturę odcinająco-regulacyjną oraz odwodnienie. Przewody rusztów napowietrzających winny być wykonane z materiału odpornego na korozję bez dodatkowych zabiegów konserwacyjnych. Wyklucza się elementy ocynkowane. Ruszty mocowane do dna, elementy mocujące regulowaną wysokością (dla wypoziomowania instalacji).

Zastosowana armatura regulacyjna winna być specjalnie do tego przeznaczona – jej cechy regulacyjne winny być potwierdzone przez producenta dokumentami w języku polskim. Dyfuzory winny pochodzić od renomowanego producenta.

Proponowane dyfuzory winny wg jego deklaracji być przeznaczone do ścieków komunalnych. Dyfuzory winny być nasadzane na przewody przy pomocy elementów fabrycznie wykonanych przez producenta dyfuzorów lub jednostkę ściśle z nią współpracującą co najmniej od kilku lat.

#### Wymagania techniczne dla systemu napowietrzania drobnopęcherzykowego:

- podstawy dyfuzorów o maksymalnej średnicy nie większej niż 250mm wykonane z materiału o właściwościach fizyko-chemicznych nie gorszych niż UPVC odporne na uderzenia i oddziaływanie promieniowania UV,
- dyfuzory mocowane za pomocą klejenia do rur wykonanych z UPVC średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż  $D_z=110\text{mm}$ ,
- wykonanie połączeń pomiędzy podstawą dyfuzora a rurą zasilającą powinno wyeliminować konieczność stosowania dodatkowych uszczelnień z innych materiałów,
- stosować membrany drobnopęcherzykowe z elastomeru EPDM o gęstości otworów minimum  $12\text{szt/cm}^2$  przystosowane do pracy w zakresie obciążenia ciągłego min.  $0,85\text{--}6,8\text{Nm}^3/\text{h}$ ,
- konstrukcja dyfuzora powinna być prosta i składać się z jak najmniejszej liczby części zamiennych. Oring zintegrowany z membraną zapewniający długotrwałą szczelność układu,
- stosować rozwiązania, w których środkowa część membrany sama w sobie pełni funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania. Nie dopuszcza się stosowania dodatkowych, niezależnych zaworów zwrotnych, które mogą generować dodatkowe opory hydrauliczne, stanowić dodatkowy element eksploatacyjny i być potencjalnym źródłem awarii,
- wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, już od minimalnego przepływu powietrza,
- stosować membrany o zmiennej grubości: min. 3 mm w środkowej części i min. 2mm w bezpośredniej bliskości brzegów membrany,
- poziome kolektory rozdzielające powietrze wykonane z wysokoudarowego UPVC o minimalnej średnicy zewnętrznej  $D_z=110\text{mm}$ ,
- przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do kolektorów poziomych wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304,
- każda sekcja rusztu napowietrzającego powinna być wyposażony w system odwadniania,
- system zamocowań wykonany ze stali klasy min. AISI 304,
- dostawca rusztu zobowiązany jest do wykonania projektu montażowego instalacji we wnętrzu zbiornika,
- dostawca systemu napowietrzania zobowiązany będzie, do udostępnienia obliczeń oraz charakterystyk dla proponowanych dyfuzorów napowietrzających na życzenie Zamawiającego.

#### Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne

- wykonanie nowego zbiornika/zbiorników wielokomorowych w postaci zbiorników żelbetowych szczelnych, krytych płytą stropową, posadowionych częściowo lub całkowicie w gruncie,
- wykonanie izolacji termicznych styropianem lub wełną o grubości min 10 cm oraz pokrycie warstwą wykończeniową części wyniesionych oraz części podziemnych do strefy przemarzania,
- wykonanie dostępu do obiektów i urządzeń za pomocą schodów i pomostów technologicznych, montaż barierek - wszystkie elementy metalowe wyposażenia zbiornika wykonane ze stali kwasoodpornej min. AISI304,
- montaż włazów w przykryciach komór - pokrywy włazowe, montowane na zawiasach, wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI304, wyposażone w zabezpieczenie przed możliwością wpadnięcia do komory pompowni (krata wewnętrzna), zabezpieczone przed otwarciem przez osoby niepowołane, zawiasy pokryw należy wyposażyć w blokadę zabezpieczającą przed samoczynnym zamknięciem,
- wykonanie przejść w ścianach dla rurociągów i kabli jako szczelne i elastyczne - tak, aby nie nastąpiła utrata szczelności czy uszkodzenie rurociągu w przypadku nierównomiernego osiadania studni i rurociągu, np. poprzez zastosowanie uszczelnień łańcuchowych lub równoważnych,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

**Wymagania elektryczne i AKPiA**

- wykonanie m.in. szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, w tym m.in. sond hydrostatycznych poziomu, pomiarów fizykochemicznych itp.,
- montaż układu wizualizacji procesów pracy oczyszczalni,
- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

**1.4.8.7. Budynek odwadniania – BO****Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania zakłada się wykonanie nowego budynku w którym zlokalizowany zostanie układ odwadniania i higienizacji osadów. Budynek wykonany zostanie w formie konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej płytami warstwowymi z rdzeniem poliuretanowym, posadowionej na żelbetowej płycie fundamentowej.

Budynek zostanie wyposażony w niezbędne instalacje technologiczne, sanitarne (w tym m.in. min. 1 umywalka z podgrzewaczem przepływowym), ogrzewania, wentylacji (grawitacyjnej i mechanicznej) oraz elektryczne i AKPiA. Budynek wyposażony w okna PVC, drzwi PVC oraz bramy segmentowe ocieplane z napędem elektrycznym.

Wymiary budynku winny umożliwiać lokalizację urządzeń i instalacji technologicznych.

W budynku zlokalizowana zostanie kompletna instalacja odwadniania i higienizacji osadu (dobrana dla wymagań bilansowych docelowego etapu II). Dodatkowo w ramach etapu II realizacji w obiekcie zlokalizowana zostanie instalacja dozowania preparatu PIX do reaktorów SBR1 i SBR2.

Do obiektu kierowany będzie osad ustabilizowany i wstępnie zagęszczony w etapie I z komory stabilizacji reaktora biologicznego RB oraz w etapie II z komór tlenowej stabilizacji osadu KTSO. Osad kondycjonowany polimerem odwadniany będzie poprzez prasę śrubowo-talerzową. Odwodniony osad higienizowany będzie wapnem workowanym poprzez dedykowaną instalację do dozowania i wymieszania osadu z wapnem. Instalacja higienizacji wykorzystywana będzie jedynie w przypadku wystąpienia takiej konieczności (nieodpowiednie wyniki badań osadu). Odwodniony i higienizowany osad transportowany będzie przenośnikiem ślimakowym na zlokalizowaną pod wiatą przyczepę WP, skąd transportowany będzie do dalszego składowania w zakresie wiaty WO, magazynu MO lub wywożony poza teren oczyszczalni do dalszego zagospodarowania.

Dodatkowo w ramach etapu II realizacji w obiekcie zlokalizowana zostanie instalacja dozowania preparatu PIX (lub PAX) do reaktorów SBR1 i SBR2 oraz opcjonalnie komór RB/KTSO. Instalacja składać się będzie naściennego panelu dozującego z 3 pompami membranowymi (2 pracująca i 1 rezerwowa) z regulowaną elektronicznie wydajnością tłoczenia, armaturą, wanną ociekową oraz paletopojemnikiem z zestawem ssącym i czujnikami poziomu suchobiegu i minimum. W podstawowym układzie Instalacja dozowania tłoczyć będzie PIX do komór reaktora SBR1 i SBR2. Dodatkowo układ umożliwi wykorzystanie rezerwowej pompy do tłoczenia preparatu do komór RB/KTSO.

**Zakładane minimalne parametry technologiczne linii odwadniania:**

- ilość osadu nadmiernego min.: 130 kg sm/d,
- uwodnienie osadu po tlenowej stabilizacji i wstępnym zagęszczeniu: max. 98,5%,
- ilość osadu po tlenowej stabilizacji i wstępnym zagęszczeniu: min. 120 kg sm/d,
- ilość osadu min.: 8,0 m<sup>3</sup>/d,
- czas pracy instalacji odwadniania: max. 2 d/tydzień, max. 6 h/d,
- wymagana wydajność instalacji odwadniania: min. 4,7 m<sup>3</sup>/h / 70 kgsm/h,
- uwodnienie osadu odwodnionego: max. 82%,
- ilość osadu odwodnionego:
  - przy U=84% - ok. 0,75 m<sup>3</sup>/d / ok. 274 m<sup>3</sup>/rok,
  - przy U=82% - ok. 0,67 m<sup>3</sup>/d / ok. 243 m<sup>3</sup>/rok.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowego obiektu, w konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej płytami warstwowymi z rdzeniem poliuretanowym, posadowionej na żelbetowej płycie fundamentowej,
- montaż układu odwadniania osadu, składającego się m.in. z:
  - pompa osadu,
  - pompa polielektrolitu (emulsja),
  - pompa polielektrolitu (roztwór),
  - pompa wody,
  - automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu,
  - prasa odwadniająca śrubowo-talerzowa z reaktorem flokulacji,
  - przenośnik ślimakowy odwodnionego osadu,
  - przepływomierz osadu,
  - przepływomierz polielektrolitu,
  - myjka ciśnieniowa,
- montaż układu higienizacji osadu, składającego się m.in. z:
  - układ wysypu wapna workowanego,
  - przenośnik dozujący wapno,
  - przenośnik mieszający osad z wapnem i transportujący na przyczepę,
- montaż instalacji dozowania PIX (w etapie II),
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających i AKPiA.
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

**Ogólne wymagania dla układu odwadniania i higienizacji osadu**Pompa osadu uwodnionego:

- pompa dedykowana do osadu,
- śrubowa,
- o płynnej regulacji wydatku – dostosowanej do projektowanej prasy,
- obudowa żeliwna,
- silnik 400V, 50Hz, IP55,

Przepływomierze indukcyjno magnetyczne

- do pomiaru ilości osadu/polielektrolitu doprowadzanego do prasy,
- przepływomierz w wykonaniu kołnierзовym klasy PN40 do zabudowy na rurociągu,
- typ ochrony – IP67,
- średnica pomiarowa – dostosowana do wymagań dostawcy układu odwadniania,
- wykładzina wewnętrzna – poliuretan,
- materiał elektrod – 1.4435,
- wersja kompaktowa z wyświetlaczem,
- wyjście – 4-20mA.

Śrubowo-talerzowa prasa odwadniająca

- parametry technologiczne:
  - szacunkowa wydajność masowa prasy min. 50-100 kg smo/h
  - szacunkowa wydajność hydrauliczna: min. 5m<sup>3</sup>/h
  - zużycie wody do 130 l/h (z możliwością pracy bez zużycia wody podczas procesu odwadniania),
- urządzenia (włącznie z pierścieniami w prasie) winny być wykonane wyłącznie ze stali nierdzewnej co najmniej AISI304,
- średnica i długość ślimaka prasy nie mniejsze jak DN350x2480mm,

- prasa winna być wyposażona w wydzieloną komorę brudnego odcieku wraz z pompą śrubową o płynnej regulacji zawracającą odciek do flokulatora,
- wylot osadu z prasy zaopatrzony w dysk o regulowanej sile docisku,
- wał prasy o zmiennej średnicy rdzenia i zmiennym skoku ślimak ze stali min. AISI 304 napawanej węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka do wartości >70 HRC. Nie dopuszcza się łożyskowania wału ślimaka,
- ilość ruchomych talerzy w prasie nie mniej niż 240 szt./wał,
- przekładnia napędu głównego walcowo-stożkowa o momencie obrotowym nie mniejszym niż 2000 Nm i mocy nie większej niż 1,1 kW,
- przekładnia flokulatora walcowo-stożkowa o momencie obrotowym nie mniejszym niż 200 Nm i mocy nie większej niż 0,75 kW,
- szafa kontrolno-sterująca prasy winna posiadać:
  - zabezpieczenie termiczne napędów,
  - sterownik programowalny,
  - panel operatorski z kolorowym ekranem dotykowym o przekątnej minimum 9" i podświetleniem LED,
  - system sterowania z panelu umożliwia zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym błędów podczas pracy,
  - wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń.

#### Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu

- typ: przepływowa stacja roztwarzania polimeru z emulsji o wydajności dostosowanej do prasy, do polielektrolitu płynnego,
- automatyczne działanie niewymagające ciągłej obsługi,
- zbiornik wykonany ze stali nierdzewnej min. AISI304 o pojemności min. 700l,
- pompa emulsji z regulacją przepływu od 10 do 100%, maks. wydajność min. 16l/h, w obudowie z aluminium, silnik 0.20 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55,
- zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 200 do 2000 l/h, składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem,
- czujnik poziomu polielektrolitu,
- mieszadło wolnoobrotowe, dwułopatkowe, ze stali nierdzewnej min. AISI 304,
- elektroniczna tablica kontrolna w standardzie co najmniej IP65.

#### Pompa dozująca polielektrolit

- bezstopniowa regulacja przepływu, obudowa żeliwna,
- silnik - 400V, 50Hz, IP55.

#### Przenośniki ślimakowe

- przenośniki ślimakowe bezwałowe,
- w części zewnętrznej ocieplane i ogrzewane,
- wykonanie stal nierdzewna min. AISI304.

#### Stacja higienizacji osadu wapnem:

- stacja higienizacji przeznaczona do instalacji wewnątrz budynku,
- urządzenie do higienizacji winno:
  - umożliwiać wykorzystywanie wapna workowego,
  - gwarantować bezpyłowe opróżnianie worków (przy zamkniętej komorze opróżniania),
  - być wyposażone w filtr i wentylator wyciągowy,
  - być wyposażone w ślimakowy dozownik wapna z płynną regulacją obrotów oraz w zasobnik na co najmniej 0,3 m<sup>3</sup> wapna.

**Myjka ciśnieniowa:**

- zasilanie 230V/50Hz,
- ciśnienie min. 20-180 bar,
- wydajność tłoczenie min. 600 l/h,
- silnik chłodzony wodą,
- aluminiowa głowica pompy,
- zintegrowany lub zewnętrzny filtr wody,
- wyposażenie:
  - pistolet wysokociśnieniowy z przyciskami do regulacji ciśnienia i podawania środka czyszczącego oraz wyświetlaczem LCD,
  - lanca 3w1 – typ strumienia – płaski/czyszczący/rotacyjny,
  - wąż wysokociśnieniowy 10m,
  - złączka 3/4",
  - bęben na wąż,
  - dysza do wytwarzania piany.

**Stacja instalacji dozowania PIX**

W celu zapewnienia możliwości chemicznego wspomaganie procesu biologicznej defosfatacji, przewiduje się dodatkowo symultaniczne strącanie fosforu przy użyciu koagulantu - roztworu siarczanu żelaza (III) pod nazwą handlową PIX (lub opcjonalnie przy użyciu PAX). W ramach inwestycji przewiduje się budowę węzła chemicznego strącania fosforu w zakresie umożliwiającym dozowanie koagulantu do nowo projektowanego układu reaktorów.

**Instalacja winna składać się m.in. z:**

- zbiornika z tworzywa sztucznego na preparat o pojemności min. 1m<sup>3</sup>,
- sygnalizatorów poziomu min i suchobiegu w zbiorniku,
- min. 2 pomp dozujących membranowych, z regulowaną wydajnością tłoczenia,
- armatury regulacyjnej, odcinającej i dozującej.

Usuwanie fosforu w drodze strącania chemicznego powinno być sterowane automatycznie za w zależności od ilości dopływających ścieków. Instalacja powinna być wyposażona w możliwość płynnej regulacji dawki reagentów na poszczególne komory biologiczne.

**Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- wykonanie nowego budynku, w formie konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej płytami warstwowymi grubości min. 10cm z rdzeniem poliuretanowym, posadowionej na żelbetowej płycie fundamentowej,
- budynek ogrzewany, wymagana temperatura w pomieszczeniach budynku zgodna z obowiązującymi przepisami BHP oraz szczegółowymi wymaganiami technologicznymi pracy urządzeń technologicznych,
- stolarka okienna i drzwiowa PVC, brama segmentowa ocieplana z napędem elektrycznym,
- budynek wyposażony w niezbędne instalacje wewnętrzne (elektr., wod-kan) oraz instalację wentylacyjną grawitacyjną i mechaniczną,
- posadzka wykończona materiałami trwałymi i łatwymi w utrzymaniu czystości (płytki/żywica epoksydowa), wraz z zapewnionymi spadkami i wyposażona w odwodnienia liniowe,
- odprowadzenie ścieków zakładowych i odcieków do głównego ciągu oczyszczania,
- przewidzieć niezbędne wyposażenie sanitarne (m.in. umywalki z ciepłą wodą),
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

**Wymagania elektryczne i AKPiA**

- wykonanie m.in. szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki,
- montaż układu wizualizacji procesów pracy oczyszczalni,
- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.



#### **1.4.8.8. Wiata na przyczepę – WP**

##### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

Osad odwodniony (opcjonalnie dodatkowo higienizowany) przenośnikiem ślimakowym, kierowany będzie do nowoprojektowanej wiaty. Zakłada się wykonanie wiaty w konstrukcji stalowej ocynkowanej krytej blachą trapezową, umieszczonej na szczelnej płycie żelbetowej z murkiem oporowym do wys. min. 2,0m, zlokalizowanej bezpośrednio przy projektowanym budynku odwadniania BO. Wiata częściowo osłonięta – z uwzględnieniem wymagań dla przewiewności i odpowiedniego sposobu schnięcia osadu, zapobiegając przed jego wtórnym uwodnieniem. Wysyp do wiaty z przenośnika realizowany będzie bezpośrednio na posadzkę lub na przyczepę zlokalizowaną pod wiatą. Wysokość montażu przenośnika oraz samej wiaty musi umożliwiać operowanie wewnątrz ładowarką/ciągnikiem z przyczepą.

Wiata wyposażona zostanie w wpust odprowadzający ew. odcieki do kanalizacji wewnątrzzakładowej oczyszczalni.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowej szczelnej płyty żelbetowej o wymiarach wewnętrznych min. 5,0x7,0m, z murekami oporowymi o wysokości min. 2,0m,
- wykonanie zadaszenia w formie wiaty o konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej blachą trapezową, częściowo osłoniętą przekryciem żaluzjowym lub równoważnym,
- wykonanie układu odbioru odcieków z wiaty,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

##### **Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- wykonanie nowej szczelnej płyty żelbetowej o wymiarach wewnętrznych min. 5,0x7,0m, z murekami oporowymi o wysokości min. 2,0m,
- wykonanie odpowiednich spadków i układu odbioru odcieków z wiaty,
- wykonanie zadaszenia w formie wiaty o konstrukcji stalowej, krytej blachą trapezową, częściowo osłoniętą przekryciem żaluzjowym lub równoważnym,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

##### **Wymagania elektryczne i AKPiA**

- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

#### **1.4.8.9. Agregat prądotwórczy – AP**

##### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania przewiduje się wykonanie żelbetowego fundamentu, na którym zlokalizowany zostanie stacjonarny agregat prądotwórczy w obudowie dźwiękochłonnej. Agregat zapewniać będzie zasilanie awaryjne dla kluczowych obiektów oczyszczalni ścieków.

Agregat winien spełniać wymogi energetyczne obu etapów realizacji.

Moc agregatu powinna umożliwiać podtrzymanie w ruchu podstawowej grupy urządzeń technologicznych niezbędnych do zachowania ciągłości pracy węzła oczyszczania ścieków oraz kluczowe elementy towarzyszące. Agregat prądotwórczy w obudowie dźwiękochłonnej. Agregat zostanie posadowiony na zewnątrz. Agregat w wersji automatycznej, wyposażony w grzałkę cieczy chłodzącej oraz ładowarkę baterii rozruchowych. Zespół prądotwórczy powinien składać się z wysokoprężnego silnika spalinowego i generatora synchronicznego. Dodatkowo powinien zawierać kompletną instalację paliwową, smarowania i elektryczno – rozruchową.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie płyty żelbetowej,
- montaż agregatu prądotwórczego w obudowie dźwiękochłonnej, przystosowanej do warunków atmosferycznych,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

**Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- wykonanie nowej żelbetowej płyty fundamentowej pod agregat prądotwórczy,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

**Wymagania elektryczne i AKPiA**

- wykonanie m.in. szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki,
- montaż układu wizualizacji procesów pracy oczyszczalni,
- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

#### **1.4.8.10. Komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych – KQ**

**Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W etapie II zakłada się wykonanie nowego obiektu do pomiaru ilości ścieków oczyszczonych kierowanych do odbiornika. Obiekt wykonany zostanie w formie studni z kręgów żelbetowych o średnicy ok. DN1500 mm. W studni zamontowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru ilości przepływających ścieków. Instalacja winna umożliwiać dokonanie poboru ścieków oczyszczonych do badań.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie nowej komory przepływomierza w formie studni krytej płytą stropową z włączami technologicznymi, drabiną żłazową, posadzką z zagłębieniem na pompę odwadniającą,
- montaż podstawowego wyposażenia technologicznego, w tym m.in.:
  - przepływomierza elektromagnetycznego ścieków oczyszczonych,
  - pompki odwadniającej,
  - czujnika zalania komory,
  - pozostałych elementów towarzyszących,
- wyposażenie komory w instalację oraz wentylację,
- wykonanie opasek wokół obiektu z kostki betonowej,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

**Wytyczne instalacji przepływomierza:**

- należy zapewnić przepływ medium mierzzonego - ścieków – całym przekrojem przepływomierza – wykonując np. zasyfonowanie miejsca instalacji przepływomierza,
- sygnał z czujnika przepływomierza przekazywany będzie do głównego układu sterowania oczyszczalnią za pomocą protokołu komunikacji cyfrowej, gdzie zlokalizowany zostanie układ pomiarowy umożliwiając rejestrację i wizualizację danych,
- przepływomierz stanowi integralną część systemu AKPiA

Odprowadzenie ścieków do odbiornika – istniejącym kanałem odprowadzającym.

Należy zachować lokalizację oraz układ technologiczny wylotu do odbiornika.

**Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- wykonanie żelbetowej komory krytej płytą stropową z włączami technologicznymi ze stali min. AISI304, posadzka komory z zagłębieniem na pompę odwadniającą,
- wyposażenie komory w instalację oraz wentylację,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

**Wymagania elektryczne i AKPiA**

- wykonanie m.in. szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki,
- montaż układu wizualizacji procesów pracy oczyszczalni,
- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

**1.4.8.11. Pompownia wewnętrzna – PW****Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania zakłada się wymianę wyposażenia technologicznego istniejącej przepompowni oraz dostosowanie do wymagań projektowanego układu.

Zakłada się demontaż istniejących i montaż nowych instalacji technologicznych, w tym m.in. 2 pomp zatapialnych, pracujących naprzemiennie, kierujących ścieki do układu wstępnego oczyszczania SSP. Pompy wyposażone zostaną w zawory do płukania i mieszania zawartości komory. Praca pomp sterowana na podstawie wskazań sondy hydrostatycznej i sygnalizatorów poziomów.

Dodatkowo projektowaną sieć tłoczną, zakłada się wyposażać w obejście umożliwiające tłoczenie ścieków surowych z miejscowości Szwecja, ścieków dowożonych oraz ścieków z pompowni PW bezpośrednio jak dotychczas do reaktora biologicznego RB.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- adaptację istniejącej komory przepompowni,
- demontaż istniejących instalacji technologicznych i elektrycznych,
- montaż min. 2 pomp zatapialnych, pracujących naprzemiennie, wraz z przewodnikami i stopami sprzęgającymi, z zaworami płuczaco-mieszającymi zawartość komory,
- montaż żurawików,
- montaż pionów tłocznych, zaworów zwrotnych oraz zasuw,
- montaż pomiaru poziomu ścieków – sondy hydrostatycznej, sygnalizatorów pływakowych,
- adaptację istniejących oraz ewentualne wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

**Ogólne wymagania dla pomp:**

- wirnik pompy dostosowany do tłoczonego medium,
- przewodnice ze stali nierdzewnej,
- pompa mocowana za pomocą stopy sprzęgającej.

Szczegółowe wymagania dla pomp przedstawiono w pkt. 2.2. *Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych.*

**Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- adaptacja istniejącej komory przepompowni,
- adaptacja istniejących nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

**Wymagania elektryczne i AKPiA**

- wykonanie m.in. szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,

- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, w tym m.in. sondy hydrostatycznej, sygnalizatorów pływakowych,
- montaż układu wizualizacji procesów pracy oczyszczalni,
- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

#### **1.4.8.12. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych – ZRD**

##### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania zakłada się adaptację istniejącego zbiornika na cele zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych. Zbiornik należy przekryć przekryciem lekkim z tworzyw sztucznych lub aluminium i wyposażyć w kominki z wkładami dezodoryzacyjnymi. Istniejące instalacje należy zdemontować.

Do zbiornika kierowane będą wstępnie oczyszczone na kracie ścieki dowożone, odebrane w stacji zlewczej. Ścieki okresowo przepompowywane będą na układ wstępnego oczyszczania i dalej do układu oczyszczania biologicznego. Wydajność tłoczenia winna być regulowana w zależności od aktualnego dopływu do oczyszczalni z uwzględnieniem aktualnych mocy przerobowych układu.

W zbiorniku zainstalowane zostaną m.in. mieszadła zatapialne, pompa zatapialna oraz niezbędne instalacje i układy towarzyszące.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- adaptację istniejącej komory,
- przekrycie przekryciem lekkim z tworzyw sztucznych lub aluminium, wyposażonym w kominki z wkładami dezodoryzacyjnymi i włązy,
- demontaż istniejących urządzeń i instalacji technologicznych i elektrycznych,
- ew. zaślepienie istniejących otworów,
- montaż mieszadeł zatapialnych wraz z prowadnicami,
- montaż pompy zatapialnej, współpracującej z falownikiem wraz z prowadnicami i stopą sprzęgającą,
- montaż pomiaru poziomu ścieków – sondy hydrostatycznej oraz sygnalizatorów pływakowych,
- adaptację istniejących oraz ewentualne wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

##### **Ogólne wymagania dla pomp ścieków dowożonych:**

- wirnik pompy dostosowany do tłoczonego medium,
- prowadnice ze stali nierdzewnej,
- pompa mocowana za pomocą stopy sprzęgającej,
- pompa współpracująca z falownikiem.

Szczegółowe wymagania dla pomp przedstawiono w pkt. 2.2. *Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych.*

##### **Ogólne wymagania dla mieszadeł zatapialnych:**

- mieszadło zatapialne, średnio lub wolnoobrotowe,
- korpus żeliwny EN-GJL-250 pokryty farbą epoksydową lub ze stali kwasoodpornej,
- wodoszczelne przejście kabla zasilającego,
- zabezpieczenie przed zawilgoceniem realizowane za pomocą czujnika przecieku,
- prowadnica i wózek mieszadła ze stali nierdzewnej.

Szczegółowe wymagania dla mieszkań przedstawiono w pkt. 2.2. *Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych.*

### **Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- adaptację istniejącej komory,
- przekrycie przekryciem lekkim z tworzyw sztucznych lub aluminium, wyposażonym w kominki z wkładami dezodoryzacyjnymi i włązy,
- adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

### **Wymagania elektryczne i AKPiA**

- wykonanie m.in. szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, w tym m.in. sondy hydrostatycznej i sygnalizatorów pływakowych,
- montaż układu wizualizacji procesów pracy oczyszczalni,
- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

## **1.4.8.13. Komora kraty – KK**

### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania zakłada się adaptację istniejącej komory kraty. Zakłada się wykonanie remontu komory oraz wykonanie uchylnej pokrywy z tworzywa lub aluminium, pozwalającego na hermetyzację komorę. Zakłada się demontaż istniejącej oraz montaż nowej kraty ręcznej wraz z tacą ociekową skratek z odprowadzeniem odcieków.

Do komory kierowane będą ścieki odebrane przez stację zlewną STZ, dowożone taborem asenizacyjnym. Z komory ścieki winny odpływać grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych ZRD.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- demontaż istniejącej kraty,
- remont konstrukcji betonowych, powierzchni wewnętrznych i zewnętrznych komory w zakresie m.in. oczyszczenia, piaskowania, wymiany dylatacji, wykonania nowych powłok ochronnych dla betonu na bazie zapraw polimero-cementowych na warstwie kontaktowej,
- reprofiliacja dna, ze spadkiem w kierunku przewodu odprowadzającego ścieki,
- montaż uchylnej pokrywy z tworzywa lub aluminium, pozwalającego na hermetyzację komorę,
- wykonanie wentylacji komory wraz z kominkami z wkładami dezodoryzacyjnymi,
- montaż nowej kraty ręcznej o prześwicie ok. 1 cm, wraz z tacą ociekową skratek z odprowadzeniem odcieków oraz grabiami, wykonanie stal nierdzewna min. AISI304,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

### **Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- remont konstrukcji betonowych, powierzchni wewnętrznych i zewnętrznych komory w zakresie m.in. oczyszczenia, piaskowania, wymiany dylatacji, wykonania nowych powłok ochronnych dla betonu na bazie zapraw polimero-cementowych na warstwie kontaktowej,
  - izolacja powierzchni na styku z gruntem – powłoka z masy bitumicznej bez rozpuszczalników organicznych - 2x warstwa gruntująca + 2x warstwa nawierzchniowa,
  - izolacja lub naprawa powierzchni mających kontakt ze ściekami i powietrzem - stosować materiały naprawcze w postaci środków uszczelniających i zabezpieczających beton dla klasy

ekspozycji XA3, na bazie zapraw cementowych modyfikowanych polimerowo o bardzo wysokiej odporności na działanie ścieków, wg wybranego dostawcy w/w materiałów,

- reprofilacja dna, ze spadkiem w kierunku przewodu odprowadzającego ścieki,
- montaż uchylnej pokrywy z tworzywa lub aluminium, pozwalającego na hermetyzację komorę,
- wykonanie wentylacji komory wraz z kominkami z wkładami dezodoryzacyjnymi,
- wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

#### **Wymagania elektryczne i AKPiA**

- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

### **1.4.8.14. Reaktor biologiczny/Komora tlenowej stabilizacji osadu – RB/KTSO**

#### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania, w etapie I realizacji zakłada się dalsze wykorzystanie istniejącego układu bez zmian. Zakłada się jedynie wymianę instalacji elektrycznych i AKPiA oraz montaż nowego opomiarowania technologicznego, w tym sond tlenu i sondy hydrostatycznej poziomu oraz przepływomierza elektromagnetycznego ścieków wstępnie oczyszczonych.

W etapie II realizacji zakłada się wykonanie remontu istniejących zbiorników poprzez oczyszczenie i odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni zbiorników. Zakłada się wymianę istniejących krat pomostowych. Przewiduje się demontaż wszystkich instalacji technologicznych i urządzeń oraz montaż nowych. Komory po przebudowie pełnić będą funkcje komór tlenowej stabilizacji osadu oraz zagęszczania. Do komór kierowany będzie osad nadmierny, powstających w reaktorach SBR1 i SBR2. Z komór osad pobierany będzie do odwadniania w nowym układzie w budynku BO. Komory wyposażone zostaną m.in. w mieszadła, pompy, ruszty napowietrzające, dekantery wody nadosadowej, instalacje i armaturę towarzyszącą oraz odpowiednie opomiarowanie w tym m.in. sondy hydrostatyczne poziomu, sygnalizatory pływakowe, sondy tlenu. Napowietrzanie realizowane będzie z projektowanej stacji dmuchaw SD.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- w etapie I:
  - wymianę instalacji elektrycznych i AKPiA oraz montaż nowego opomiarowania technologicznego, w tym sond tlenu, sondy hydrostatycznej poziomu oraz przepływomierza elektromagnetycznego ścieków wstępnie oczyszczonych,
- w etapie II:
  - demontaż wszystkich instalacji technologicznych i urządzeń,
  - przebudowa, remont oraz oczyszczenie i odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni zbiorników,
  - wymiana krat pomostowych,
  - adaptacja komór na cele stabilizacji i zagęszczania osadu,
  - montaż mieszadeł zatapialnych wraz z prowadnicami,
  - montaż pomp zatapialnych wraz z prowadnicami i stopami sprzęgającymi,
  - montaż dekanterów pompowych wody nadosadowej,
  - montaż żurawików,
  - montaż pomiaru poziomu ścieków – sondy hydrostatycznej oraz sygnalizatorów pływakowych,
  - montaż sond tlenu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

#### **Ogólne wymogi dla pomp osadu:**

- wirnik pompy dostosowany do tłoczonego medium,
- prowadnice ze stali nierdzewnej,

- pompa mocowana za pomocą stopy sprzęgającej.

Szczegółowe wymogi dla pomp przedstawiono w pkt. 2.2. *Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych.*

**Ogólne wymogi dla mieszadeł zatapialnych:**

- mieszadło zatapialne, średnio lub wolnoobrotowe,
- korpus żeliwny EN-GJL-250 pokryty farbą epoksydową lub ze stali kwasoodpornej,
- wodoszczelne przejście kabla zasilającego,
- zabezpieczenie przed zawilgoceniem realizowane za pomocą czujnika przecieku,
- prowadnica i wózek mieszadła ze stali nierdzewnej.

Szczegółowe wymogi dla mieszadeł przedstawiono w pkt. 2.2. *Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych.*

**Ogólne wymogi dla układu napowietrzania:**

System rozprowadzający powietrze zaprojektować i wykonać jako wgłębny, drobnopełcherzykowy, z dyfuzorami talerzowymi membranowymi. System dzielony na sekcje (ruszty), z których każda wyposażona w armaturę odcinająco-regulacyjną oraz odwodnienie. Przewody rusztów napowietrzających winny być wykonane z materiału odpornego na korozję bez dodatkowych zabiegów konserwacyjnych. Wyklucza się elementy ocynkowane. Ruszty mocowane do dna, elementy mocujące regulowaną wysokością (dla wypoziomowania instalacji).

Zastosowana armatura regulacyjna winna być specjalnie do tego przeznaczona – jej cechy regulacyjne winny być potwierdzone przez producenta dokumentami w języku polskim. Dyfuzory winny pochodzić od renomowanego producenta.

Proponowane dyfuzory winny wg jego deklaracji być przeznaczone do ścieków komunalnych. Dyfuzory winny być nasadzane na przewody przy pomocy elementów fabrycznie wykonanych przez producenta dyfuzorów lub jednostkę ściśle z nią współpracującą co najmniej od kilku lat.

Wymagania techniczne dla systemu napowietrzania drobnopełcherzykowego:

- podstawy dyfuzorów o maksymalnej średnicy nie większej niż 250mm wykonane z materiału o właściwościach fizyko-chemicznych nie gorszych niż UPVC odporne na uderzenia i oddziaływanie promieniowania UV,
- dyfuzory mocowane za pomocą klejenia do rur wykonanych z UPVC średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż  $D_z=110\text{mm}$ ,
- wykonanie połączeń pomiędzy podstawą dyfuzora a rurą zasilającą powinno wyeliminować konieczność stosowania dodatkowych uszczelnień z innych materiałów,
- stosować membrany drobnopełcherzykowe z elastomeru EPDM o gęstości otworów minimum  $12\text{szt}/\text{cm}^2$  przystosowane do pracy w zakresie obciążenia ciągłego min.  $0,85\text{--}6,8\text{Nm}^3/\text{h}$ ,
- konstrukcja dyfuzora powinna być prosta i składać się z jak najmniejszej liczby części zamiennych. Oring zintegrowany z membraną zapewniający długotrwałą szczelność układu,
- stosować rozwiązania, w których środkowa część membrany sama w sobie pełni funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania. Nie dopuszcza się stosowania dodatkowych, niezależnych zaworów zwrotnych, które mogą generować dodatkowe opory hydrauliczne, stanowić dodatkowy element eksploatacyjny i być potencjalnym źródłem awarii,
- wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, już od minimalnego przepływu powietrza,
- stosować membrany o zmiennej grubości: min. 3 mm w środkowej części i min. 2mm w bezpośredniej bliskości brzegów membrany,
- poziome kolektory rozdzielające powietrze wykonane z wysokoudarowego UPVC o minimalnej średnicy zewnętrznej  $D_z=110\text{mm}$ ,
- przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do kolektorów poziomych wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304,
- każda sekcja rusztu napowietrzającego powinna być wyposażony w system odwadniania,

- system zamocowań wykonany ze stali klasy min. AISI 304,
- dostawca rusztu zobowiązany jest do wykonania projektu montażowego instalacji we wnętrzu zbiornika,
- dostawca systemu napowietrzania zobowiązany będzie, do udostępnienia obliczeń oraz charakterystyk dla proponowanych dyfuzorów napowietrzających na życzenie Zamawiającego.

### **Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- w etapie II:
  - przebudowa, remont oraz oczyszczenie i odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni zbiorników,
  - wymiana krat pomostowych,
  - adaptacja komór na cele stabilizacji i zagęszczania osadu,
  - adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

### **Wymagania elektryczne i AKPiA**

- w etapie I:
  - wykonanie m.in. szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,
  - montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, w tym m.in. sond tlenu i sondy hydrostatycznej poziomu oraz przepływomierza elektromagnetycznego ścieków wstępnie oczyszczonych,
  - montaż układu wizualizacji procesów pracy oczyszczalni,
  - montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
  - wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

W etapie II:

- rozbudowa szaf, układów i linii zasilająco-sterowniczych,
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, w tym m.in. sondy hydrostatycznej oraz sygnalizatorów pływakowych,
- rozbudowa układu wizualizacji procesów pracy oczyszczalni.

## **1.4.8.15. Budynek techniczny – BT**

### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W istniejącym pomieszczeniu obsługi ze sterownią, budynku technicznego BT zakłada się demontaż istniejących szaf zasilająco-sterujących oraz wykonanie nowego stanowiska dyspozytorskiego. Stanowisko składać się będzie z komputera PC oraz monitora LED Full HD o przekątnej ekranu min. 50". Dodatkowo w pomieszczeniu zostanie centrala monitoringu terenu oczyszczalni, tj. rejestrator i monitor LED Full HD o przekątnej ekranu min. 32" obsługujący kamery zlokalizowane na terenie oczyszczalni.

W ramach zadania zakłada się również wyposażenie pomieszczenia w niezbędne meble biurowe tj. biurko, fotele, szafę oraz osprzęt biurowy w tym m.in. drukarkę.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- demontaż istniejących szaf zasilająco-sterujących,
- wykonanie nowego stanowiska dyspozytorskiego,
- wykonanie nowego stanowiska wizualizacji kamer terenu oczyszczalni,
- wyposażenie w nowe meble biurowe:
  - szafa ubraniowa – 1 kpl,
  - biurko – 1 kpl,
  - kontener na kółkach – 1 kpl,
  - fotel biurowy – 1 kpl,
  - szafa biurowa – 1 kpl,
  - stół – 1 kpl,



- krzesła – 2 kpl.,
- wyposażenie w dodatkowy osprzęt biurowy, w tym m.in. laptop i drukarkę,
- wyposażenie w podstawowy sprzęt laboratoryjny tj. m.in. wagosuszarka, zlewki, próbopobierak, cylinder miarowy, lej.

**W ramach zadania należy dostarczyć niezbędne wyposażenie biurowe oraz technologiczne oczyszczalni ścieków:**

- szafa ubraniowa – 1 kpl.:
  - wysokość min. 1,7m,
  - szerokość min. 1,2m,
  - głębokość min. 0,5m,
  - ilość drzwi/sekcji – min. 4,
  - materiał stal,
  - klamki na kłódki wraz z kłódkami i kompletem kluczy,
  - kolor szary,
- biurko – 1 kpl.:
  - długość min. 1,6m,
  - wysokość ok. 0,7m,
  - szerokość min. 0,8m,
  - blat – min. 22mm, laminat,
  - podstawa – stal,
  - kolor szary,
- kontener na kółkach – 1 kpl.:
  - dopasowany do biurka,
  - wysokość ok. 0,6m,
  - szerokość min. 0,4m,
  - głębokość ok. 0,6m,
  - z 3 szufladami,
  - wykonanie laminat,
  - kolor szary,
  - z zamkiem,
- fotel biurowy – 1 kpl.,
- szafa biurowa – 1 kpl.:
  - wysokość min. 1,8m,
  - szerokość min. 1,0m,
  - głębokość min. 0,3m,
  - materiał laminat,
  - kolor biały
  - ilość półek – min. 4,
  - zamek na klucz,
- stół – 1 kpl.:
  - materiał blatu laminat, gr. min. 22mm,
  - materiał podstawy stal,
  - szerokość min. 0,8m, długość min. 0,8m,
- krzesła – 2 kpl.:
  - materiał polipropylen,
  - kolor szary,
  - nośność min. 130kg,
- urządzenie wielofunkcyjne – drukarka ze skanerem:
  - druk atramentowy, kolorowy, dwustronny, min. do A3,
  - skan min. do A3,
  - łączność – Ethernet, USB, WiFi,
- wagosuszarka:
  - obciążenie maksymalne min. 50 g,

- dokładność odczytu [d] min. 0,1 mg
- zakres tary min. - 50 g,
- adiustacja zewnętrzna,
- system poziomowania manualny,
- wyświetlacz LCD z podświetleniem,
- stopień ochrony IP 43,
- interfejs RS232, USB-A, USB-B, Wi-Fi,
- element grzewczy - promiennik podczerwieni,
- moc elementu grzewczego min. 450 W
- powtarzalność wilgotności min. +/-0,05% (próbka ~ 2g), +/-0,01% (próbka ~ 10g),
- dokładność odczytu wilgotności min. 0,0001%,
- zakres temperatury suszenia min. 160 °C,
- sposób suszenia – min. 4 profile suszenia (standardowy, szybki, schodkowy, łagodny),
- opcje zakończenia suszenia – min. 4 tryby (czasowy, definiowany, automatyczny, ręczny),
- wymiar szalki  $\varnothing 90$ , h= 8 mm,
- szalki – 50szt.
- czepak do poboru prób:
  - z drążkiem aluminiowym regulowanym min. 450cm,
  - zlewka kątowa PP 1000 ml,
  - zlewka wahadłowa PP 1000ml,
- zlewki 250ml szt. 4, 1000ml szt. 2,
- cylinder miarowy 1000ml szt. 2,
- lej sedymentacyjny Imhoffa 1000 ml z podziałką oraz stojakiem,
- płyta ociekowa stojąca/wisząca.

Ostateczny rodzaj, ilość, wymiary oraz kolorystykę umeblowania ustalić z Zamawiającym na etapie realizacji.

#### **Wymagania elektryczne i AKPiA**

- demontaż istniejących oraz montaż nowych instalacji i szaf zasilająco-sterowniczych,
- wykonanie nowego układu wizualizacji pracy oczyszczalni SCADA z monitorem LED min. 50",
- wykonanie układu sterowania i wizualizacji z modułem zdalnych alarmów GSM lub równoważny, routerem oraz kartą LAN do komputera,
- wykonanie nowego układu monitoringu obiektu CCTV, w tym m.in.:
  - demontaż istniejących kamer,
  - montaż nowych min. 6 kamer PoE z uchwyty i podstawkami,
  - montaż rejestratora dedykowanego do podłączenia min. 6 kamer, montaż dysku,
  - montaż LED Full HD o przekątnej ekranu min. 32" dedykowanego do podłączenia min. 6 kamer,
  - montaż okablowania,
  - montaż klawiatury i myszki,
  - montaż szafki typu RACK 9U,
  - montaż układu podtrzymywania zasilania w oparciu o UPS,
- wykonanie instalacji oświetleniowych zewnętrznych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

#### **1.4.8.16. Wiata na osad – WO**

##### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania zakłada się wykonanie zadaszania nad istniejącymi poletkami osadowymi. Zadaszenie wykonane zostanie w formie wiaty o wymiarze w planie co najmniej 13,0x21,5m, w konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej blachą trapezową. Wysokość wiaty min. 4,0m w świetle, umożliwiającą operowanie koparkami i ładowarkami wewnątrz.

Wiaty wyposażona w opierzenia i orynnowanie. W wiacie przewidzieć oświetlenie wewnętrzne lampami LED.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- wykonanie zadaszenia nad istniejącymi poletkami osadowymi, w formie wiaty o wymiarze w planie co najmniej 13,0x21,5m, wysokości w świetle min. 4,0m, w konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej blachą trapezową,
- adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

#### **Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- wykonanie zadaszenia nad istniejącymi poletkami osadowymi, w formie wiaty o wymiarze w planie co najmniej 13,0x21,5m, wysokości w świetle min. 4,0m, w konstrukcji stalowej ocynkowanej, krytej blachą trapezową,
- adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

#### **Wymagania elektryczne i AKPiA**

- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

### **1.4.8.17. Magazyn osadu – MO**

#### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania, w istniejącym magazynie osadu zakłada się montaż oświetlenia oraz dwóch odwodnień liniowych po obu stronach wjazdowych do wiaty.

W zakresie ww. obiektu przewiduje się m.in.:

- montaż 2 odwodnień liniowych na obu otwartych końcach wiaty, odwodnienia systemowe, zasyfonowane, wykonane w formie koryt betonowych z rusztami ze stali nierdzewnej lub żeliwnymi powlekanyymi odpornymi na środowisko korozyjne,
- adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu,
- montaż wymaganej armatury i instalacji technologicznych, sanitarnych, zasilających, oświetlenia i AKPiA.

#### **Wymagania architektoniczno-konstrukcyjne**

- adaptacja istniejących oraz wykonanie nowych nawierzchni i ciągów pieszych dostosowanych do obsługi obiektu.

#### **Wymagania elektryczne i AKPiA**

- montaż układu wizualizacji i dozoru z kamer na terenie oczyszczalni,
- wykonanie instalacji oświetleniowych dla obiektu w oparciu o oprawy LED.

### **1.4.8.18. Stacja transformatorowa – ST**

#### **Wymagania technologiczne/instalacyjne**

W ramach zadania przewiduje się adaptację istniejącej bądź wykonanie nowej stacji transformatorowej, w zależności od potrzeb technologicznych projektowanego układu.

#### 1.4.8.19. System sterowania i zasilania oraz oświetlenie

##### Oświetlenie

Wewnętrzne oświetlenie obiektów zostanie wykonane w oparciu o oprawy LED.

Przewiduje się wykonanie nowych zewnętrznych instalacji oświetleniowych w oparciu o słupy oświetleniowe z oprawami LED.

##### Zasilanie podstawowe

Przewiduje się wykonanie nowego układu zasilania, celem spełnienia wymagań dla przebudowywanych i projektowanych obiektów.

##### Zasilanie rezerwowe

Przewiduje się wykonanie nowego układu zasilania rezerwowego z agregatu prądotwórczego AP.

##### Sterowanie

Założenie ogólne: w ramach inwestycji konieczne jest wykonanie nowego układu zasilania i sterowania poszczególnymi blokami technologicznymi i urządzeniami oczyszczalni.

##### Uwaga:

- **Układ sterowania oczyszczalni winien umożliwiać zdalny dostęp oraz możliwość parametryzacji pracy oczyszczalni z dowolnych urządzeń mobilnych Zamawiającego.**
- **Zaprojektowany i wykonany układ automatyki, sterowania i monitoringu oczyszczalni winien umożliwiać łatwą rozbudowę o układ sterowania i komunikacji dla przepompowni głównej w m. Szwecja (poza terenem oczyszczalni).**
- **Wykonawca przekaze Zamawiającemu kody źródłowe programów zaimplementowanych w sterownikach PLC.**

Sterownik PLC oraz komputer z wizualizacją SCADA powinien być podłączony do sieci Internet aby umożliwiać zdalną pomoc techniczną oraz zdalny dostęp. W ramach zdalnej pomocy technicznej powinny być umożliwione usługi: nadzór nad systemem SCADA, bieżąca kontrola poprawności działania systemu sterowania obiektu, korekty programów sterujących pracą obiektu, analiza danych pomiarowych, modyfikacja profili użytkowników systemu SCADA oraz HMI. W ramach zdalnego dostępu należy umożliwić użytkownikowi zdalny podgląd widoku panelu HMI – na urządzeniach mobilnych i na komputerach PC. Połączenie z Internetem powinno być realizowane poprzez przemysłowy router umożliwiający połączenia poprzez interfejsy: port WAN, WiFi, 4G. Połączenie takie ma być w pełni bezpieczne potwierdzone certyfikatami norm ISO 27001 oraz IEC 62443-4. Router powinien posiadać wbudowany firewall oddzielający sieć maszynową od sieci firmowej. Zdalny dostęp powinien być zrealizowany w oparciu o połączenie szyfrowane tunelem VPN. Aby zapobiec atakom osób trzecich połączenie powinno odbywać się poprzez system certyfikatu uwierzytelniającego. Router taki powinien umożliwiać także funkcje: przynajmniej 4 portowy switch, Hotspot WiFi, serwer DHCP, NAT, złącze antenowe SMA do anten WiFi oraz 4G LTE.

##### System sterowania – sterownik PLC

- Rozdzielnica zasilająca – sterująca obiektu będzie wyposażona w przemysłowy programowalny sterownik PLC służący do sterowania całym procesem technologicznym, na podstawie danych gromadzonych przez wejścia / wyjścia cyfrowe i analogowe, a także do zbierania i przesyłania informacji do aplikacji wizualizacyjnej SCADA,
- sterownik PLC systemu musi być produktem sprawdzonym, posiadającym serwis w Polsce, z podtrzymaniem zmiennych procesowych i zmiennych technologicznych,
- sterownik PLC systemu powinien posiadać porty komunikacyjne umożliwiające komunikację z wykorzystaniem protokołów ModBusTCP, ModBusRTU RS-232, ModBusRTU RS-485, Profibus DP oraz CanOpen do połączenia m.in. z rozproszonymi wyspami wejść-wyjść, zewnętrznymi

urządzeniami sterującymi, urządzeniami AKPiA, komputerem z wizualizacją SCADA, zewnętrznym modemem GPRS,

- sterownik ma posiadać podtrzymanie stanu swojej pracy w przypadku zaniku zasilania,
- sterownik PLC w wykonaniu modułowym z rezerwą sygnałów I/O dla rozbudowy oczyszczalni oraz z możliwością rozbudowy pamięci RAM i kart I/O,
- wszystkie wewnętrzne stany sterownika / dane z obiektu będą przekazywane do systemu wizualizacji i wyświetlane operatorowi oczyszczalni,

### **System wizualizacji procesów**

Oprogramowanie wizualizacyjne winno zapewniać tworzenie przemysłowych aplikacji wizualizacyjnych, posiadających programy komunikacyjne dla różnego rodzaju protokołów komunikacyjnych i sterowników PLC, oraz charakteryzować się łatwością i szybkością tworzenia aplikacji wizualizacyjnych.

Wizualizacja powinna zostać zaprojektowana na odpowiednio przygotowanych i zaprogramowanych planszach / ekranach synoptycznych. Szczegółowe plansze winny przedstawiać uproszczony schemat technologiczny obiektu oraz szczegółowe informacje napływające z obiektu. Cyklicznie odbierane informacje prezentowane będą w postaci barwnych elementów graficznych, kontrolek tekstowych oraz wykresów (bieżące i historyczne). Dane będą archiwizowane na dysku twardym komputera, użytkownik będzie miał wgląd w stany awaryjne i alarmy zarówno bieżące jak i historyczne. Program wizualizacyjny będzie generować raporty dzienne i miesięczne z wybranych parametrów. Program powinien umożliwiać zbieranie danych, tworzenie trendów i wykresów X-Y, oraz zawierać mechanizmy logowania użytkowników.

### **System winien przekazywać informacje operatorowi o:**

- stanie zasilania każdego urządzenia i obwodu zasilanego,
- stanie pracy każdego urządzenia,
- czasie pracy każdego urządzenia,
- nastawach technologicznych każdego urządzenia,

### **a ponadto być wyposażony w możliwość:**

- tworzenia trendów i wykresów pomiarowych każdego urządzenia (kiedy nastąpiło załączenie, wyłączenie),
- archiwizacji danych z możliwością natychmiastowego dostępu i odtworzenia na wykresie,
- raportowania o alarmach i ich stanie z koniecznością potwierdzania przez operatora,
- archiwizacji alarmów z możliwością ich natychmiastowego odtworzenia.

### **Charakterystyka ogólna:**

- liczniki czasów pracy wszystkich urządzeń,
- przełączanie i załączanie układu sterowania urządzeń ma się odbywać automatycznie
- układ musi posiadać możliwość pracy ręcznej (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości załączenia i wyłączenia każdego urządzenia
- system wizualizacji z możliwością zdalnego kontrolowania pracy urządzeń,
- system sterowania kontrolujący urządzenia pomiarowe w razie ich awarii musi automatycznie przełączać sterowanie urządzeniami na alternatywny algorytm sterowania,
- możliwość ręcznego włączania i wyłączania wszystkich urządzeń,
- archiwizacja danych w programie wizualizacyjnym
- aparatura pomiarowa przystosowana do pracy on-line, w trudnych warunkach atmosferycznych od -20°C do +50°C, posiadająca dokładność pomiarową min 0,1% zakresu pomiarowego, wbudowany przetwornik A/P o dokładności 1% i rozdzielczości 11 bit, o sygnale wyjściowym 4-20 mA. Wszystkie urządzenia muszą mieć możliwość kalibracji pomiaru, posiadają wbudowaną kompensację pomiaru od temperatury.

### Sterowniki PLC

Przewiduje się wykonanie nowego sterowania dla wszystkich obiektów oczyszczalni.

Proces oczyszczania ścieków w obiektach oczyszczalni będzie sterowany automatycznie, na podstawie logiki zaimplementowanej do sieci sterowników PLC.

Do sterowników PLC napływać będą następujące sygnały:

- potwierdzenie trybu pracy napędów,
- potwierdzenie załączenia napędów,
- awaria napędów,
- pomiary AKPiA (np. poziom, stężenie tlenu, przepływ),
- cyfrowe informacje z układów peryferyjnych.

Na podstawie wszystkich otrzymywanych danych, informacji i sygnałów, sieć urządzeń PLC odpowiadać będzie za prawidłowośćysterowania poszczególnych części technologicznych obiektu w trybie automatycznym. Jednostki logiczne PLC w pełni autonomicznie dopasują zdolność przerobową oczyszczalni w stosunku do zmiennych warunków hydraulicznych.

Przyjęto jednostki posiadające zintegrowany kolorowy dotykowy panel operatorski HMI o przekątnej minimum 5,7". Panel HMI posłuży do zobrazowania procesów zachodzących na oczyszczalni oraz umożliwi lokalne sterowanie i modyfikację ustawień.

### Sieci komunikacyjne

Sterowniki PLC połączone zostaną siecią – ringiem światłowodowym. Ring obejmie wszystkie obiekty technologiczne oraz budynek obsługi BT, w którym zlokalizowana zostanie dyspozytornia systemu wizualizacji. Kable światłowodowe ułożone będą w kanalizacji teletechnicznej z wykorzystaniem rur osłonowych oraz studzienek kablowych. Informacje ze światłowodów przekazywane będą do wejść komunikacyjnych sterowników PLC poprzez konwertery światłowodowe. Całość struktury komunikacyjnej zabezpieczona zostanie przy pomocy dedykowanej aparatury przeciwprzebiegowej. Dodatkowo główny sterownik PLC w rozdzielnicy sterującej wyposażony zostanie w sieć Modbus RTU lub równoważne, w celu skomunikowania go z przepływomierzami, sterownikiem agregatu prądotwórczego oraz analizatorem parametrów sieci energetycznej. Sieć zabezpieczona będzie przed przebiegami, dzięki zastosowaniu aparatury z modułami optoizolacyjnymi. Instalacja wykonana zostanie ekranowanym przewodem FTP.

### Aparatura AKPiA

Oczyszczalnia ścieków wyposażona zostanie w szereg urządzeń kontrolno-pomiarowych AKPiA.

Dobrana aparatura spełniać ma warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń winny zapewniać możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Urządzenia winny pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz będą objęte polską gwarancją. Oprzyrządowanie: kompresory, uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wysięgniki są oryginalne tzn. wykonane przez producenta urządzeń tak by zapewnić trwałą i wygodną eksploatację. System nadrzędny będzie łączył się z przetwornikami pomiarowymi komunikacją cyfrową (np. Profinet, Profibus DP, Modbus RTU, EtherNet/IP, Modbus TCP/IP lub równoważne), a urządzenia 2-przewodowe po 4...20 mA. Nie dopuszcza się stosowania prototypów. Zakresy pomiarowe sond winny odpowiadać warunkom panującym w miejscu pomiarowym. Przetworniki pomiarowe do sond analitycznych ze względów bezpieczeństwa prowadzenia procesu powinny posiadać maksymalnie 4 wejścia na sondy cyfrowe oraz indywidualny wyświetlacz ciekłokrystaliczny, a także daszek przeciwsłoneczny.

Parametry odczytywane z aparatury i urządzeń AKPiA podawane będą do sterowników PLC oraz przesyłane do systemu wizualizacji SCADA celem ich monitoringu oraz archiwizacji.

### Przepływomierze elektromagnetyczne

Przetwornik:

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim,
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC,
- temperatura otoczenia -40°C...+60°C,
- wbudowane narzędzie do diagnostyki, monitoringu i weryfikacji czujnika oraz przetwornika,
- konfiguracja przez: wbudowany serwer www (złącze RJ-45 lub WLAN), przyciski optyczne,

- komunikacja: zgodnie z projektem,
- obudowa przetwornika wykonana z AlSi10Mg lub równoważne,
- stopień ochrony przetwornika min. IP66/67,
- min. 3 liczniki (w przód, w tył, bilans),
- wersja rozdzielna od czujnika, z kablem producenta min. 10 m (zgodnie z projektem)

#### Czujnik:

- minimalna przewodność cieczy  $\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$ ,
- maksymalny błąd pomiarowy  $0,5\% \pm 1 \text{ mm/s}$ ,
- minimalny zakres temperatury medium  $-20^\circ\text{C} \dots +50^\circ\text{C}$ ,
- minimalny zakres temperatury otoczenia  $-10^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$ ,
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa,
- praca bez odcinków prostych przed i za urządzeniem, niezależnie od profilu przepływu – tzw. 0xDN,
- brak wewnętrznego przewężenia rury pomiarowej powodującego spadki ciśnienia,
- co najmniej dwie pary elektrod pomiarowych w celu wyeliminowania zaburzeń przepływu,
- stopień ochrony czujnika min. IP66/67,
- w przypadku montażu czujnika (w wersji rozdzielnej) w miejscu narażonym na częste, długotrwałe zalanie lub na stałe pod powierzchnią cieczy należy zastosować czujnik w wykonaniu IP68 (potwierdzone na tabliczce znamionowej) zabezpieczony i certyfikowany zgodnie z EN ISO 12944 C5-M oraz Im1,
- przyłącze procesowe: kołnierze luźne, ze stali węglowej (cynkowane, galwanizowane), zgodne z EN1092-1, PN16 lub PN10 (w zależności od średnicy), wersja IP68 zgodnie z EN ISO 12944 C5-M oraz Im1,
- odporna na ścieranie i długotrwałe oddziaływanie ścieków oraz osadów wykładzina z poliuretanu,
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z 1.4435.

#### Pomiar poziomu hydrostatyczny

##### Specyfikacja techniczna:

- czujnik ceramiczny odporny na osady i przeciążenia,
- średnica czujnika min. 42 mm,
- dokładność  $\pm 0.2 \%$ ,
- komunikacja 4...20 mA,
- wbudowany ochronnik przeciwprzepięciowy,
- kalibracja fabryczna na wybrany zakres pomiarowy,
- obudowa wykonana ze stali kwasoodpornej,
- kabel nośny wykonany z polietylenu, dowolnie skracany,
- w zestawie klamra montażowa oraz puszka łączeniowa producenta,
- zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci - filtr teflonowy lub Goretex,
- stopień ochrony min. IP68.

#### Cyfrowy czujnik pH

- kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury,
- zgodność z normą DIN 19263:2007-05,
- zakres pomiarowy: 0-14 pH,
- odporna na zabrudzenia diafragma z PTFE z zaporą jonową,
- wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika ,
- ciśnienie: do 10 bar,
- temperatura medium:  $0^\circ\text{C} \dots +100^\circ\text{C}$ ,
- odporne na wilgoć (IP68) bezstykowe złącze indukcyjne,
- kabel odłączany przy sondzie o dł. min. 10 m,
- klasa ochrony IP 68,
- kompletny zestaw montażowy producenta sondy.

#### Sonda cyfrowa tlenu rozpuszczonego

- rodzaj czujnika: optyczny,
- pomiar metodą wygaszania fluorescencji,
- minimalny przepływ: niewymagany,
- kompensacja temperatury: wewnętrzna,
- podłączenie do przetwornika: „plug and play”,
- parametry kalibracyjne zapisane w wewnętrznej pamięci czujnika,
- zintegrowany kabel o długości min. 7 m,
- zakres pomiarowy: 0...20 mg/l,
- czas odpowiedzi:  $t_{90} = 60$  s,
- maksymalny błąd pomiarowy: 0,01 mg/l lub  $\pm 1$  % odczytu pomiarowego dla  $< 12$  mg/l,
- zakres temperatury pracy: do 60 °C,
- zakres ciśnienia: absolutnego maks.: 10 bar,
- korpus sondy z: 1.4435,
- klasa ochrony IP68,
- armatura zanurzeniowa producenta sondy dostosowana do panujących warunków.

#### Przetwornik uniwersalny

- budowa modułowa umożliwiające łatwą rozbudowę lub zmianę konfiguracji,
- komunikacja z czujnikami w oparciu o cyfrowy, otwarty protokół stosowany przez więcej niż jednego producenta sond ,
- automatyczne rozpoznawanie podłączonych czujników wraz z pobieraniem danych kalibracyjnych
- indywidualny wyświetlacz o przekątnej min. 4,7" i rozdzielczości min. 240 x 160 pikseli,
- wyświetlacz ma posiadać: możliwość regulacji kontrastu i wielkości czcionek, podświetlenie z możliwością wyłączenia, powłokę antyrefleksyjną, czerwone podświetlenie informujące o alarmach i błędach,
- obsługa za pomocą 4 przycisków i pokrętła nawigacyjnego,
- menu w języku polskim,
- dostęp do funkcji umożliwiających ocenę stanu zużycia elektrody lub czujnika,
- funkcja sterowania czyszczeniem,
- zasilanie: 230 VAC,
- wejście: 1 do 4 czujników cyfrowych (zgodnie z projektem),
- w przypadku wersji 1- lub 2-kanalowej możliwość rozbudowy do wersji 4-kanalowej,
- wbudowany serwer www,
- monitoring, weryfikacja stanu czujników na żądanie, diagnostyka,
- komunikacja: zgodnie z projektem,
- slot na karty SD,
- praca w temperaturach: -20 °C do + 50 °C,
- stopień ochrony: IP66/IP67,
- daszek przeciwsłoneczny w zestawie.

#### System SCADA

Na potrzeby obiektu oczyszczalni ścieków zakłada się wdrożenie i uruchomienie systemu monitoringu i zdalnego sterowania. Przewiduje się przygotowanie wydzielonego stanowiska dyspozytorskiego, usytuowanego w pomieszczeniu dyspozytorski budynku technicznego. Stanowisko składać się będzie z komputera PC oraz monitora LED Full HD o przekątnej ekranu min. 50". Aplikacja wizualizacyjna będzie miała za zadanie cykliczne odpytywanie sieci sterowników PLC i prezentację otrzymanych danych na przygotowanych panelach synoptycznych. Wymiana danych powinna być zrealizowana z wykorzystaniem ringu światłowodowego i protokołu Modbus. Dodatkowo system realizować będzie funkcję powiadamiania SMS o zaistniałych na obiekcie alarmach / awariach. W tym celu system automatyki doposażony będzie w modem GSM / GPRS.

Zestaw dyspozytorski będzie realizował następujące funkcję:

- zbieranie i przetwarzanie informacji o stanie obiektów monitorowanych (praca, awaria, tryb pracy urządzeń),



- zbieranie informacji o parametrach obiektu, z możliwością modyfikacji wybranych parametrów oraz ustawień,
- graficzna wizualizacja pracy,
- graficzne przedstawienie zmian parametrów monitorowanych w postaci wykresów (dane bieżące i archiwalne),
- archiwizacja danych z monitorowanego obiektu,
- generowanie raportów z bazy danych: dobowych, miesięcznych i rocznych,
- drukowanie komunikatów alarmowych oraz raportów,
- określenie poziomów dostępu zależnie od rodzaju operatora,
- zdalne sterowanie obiektem,
- dostęp zdalny do aplikacji SCADA (serwer WWW) – możliwość przeglądania danych poprzez przeglądarkę stron internetowych,
- zdalne informowanie o występujących alarmach – GSM lub równoważne.

Do realizacji zadania wizualizacji obiektu oczyszczalni należy wykorzystać dostępny na rynku nowoczesny pakiet oprogramowania z grupy SCADA (ang. Supervisory, Control And Data Acquisition). System ten powinien umożliwiać kontrolę, sterowanie i monitoring dowolnych procesów technologicznych. Należy przewidzieć licencję bez limitu punktów I/O.

#### 1.4.8.20. Zestawienie kluczowych urządzeń technologicznych i pomiarowych wraz z wymaganymi podstawowymi zasadami sterowania

Poniżej zawarto zestawienie kluczowych urządzeń technologicznych i pomiarowych wraz z wymaganymi planowanymi zasadami sterowania (ręczne, automatyczne, lokalne, zdalne) oraz typu sterowania i parametrów sterujących w opcji sterowania automatycznego.

Oznaczenia zawarte w tabeli:

- **RL** - Sterowanie ręczne (lokalne)
- **A** - Sterowanie z systemu (automatyczne wg ustalonych algorytmów oraz ręczne zdalne z dyspozytorni)
- **SY** - Sygnalizacja stanu w systemie (praca/postój, otwarta/zamknięta, awarie, stany, odczyty, wszystkie parametry pracy)
- **Parametr** - Sygnał/parametr sterujący pracą danego urządzenia w sterowaniu automatycznym z systemu
- **AW** - Automatyka własna (skrzynka zasilająca sterownicza dostarczana z danym urządzeniem)
- **+** - tak
- **U/W** - Typ sterowania uruchom/wyłącz
- **O/Z** – Typ sterowania otwórz/zamknij
- **reg** - Regulacyjny typ sterowania (regulacja danej wydajności/stopnia otwarcia - zawiera w sobie oczywiście także typ u/w czy o/z)
- **t** – czas.

*Kursywą oznaczono elementy istniejące wykorzystywane w projektowanym układzie.*

| Lp.                                                      | Oznaczenie wstępne | Urządzenie                 | Ilość [kpl] | RL | A | SY | Parametr       | Typ |
|----------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-------------|----|---|----|----------------|-----|
| <b>SW – Studnia wodomierzowa</b>                         |                    |                            |             |    |   |    |                |     |
| 1                                                        | W-SW-1             | Wodomierz                  | 1           |    |   | +  |                |     |
| <b>STZ – Stacja zlewna z płytą postojową beczkowozów</b> |                    |                            |             |    |   |    |                |     |
| 2                                                        | STZ-STZ-1          | Automatyczna stacja zlewna | 1           | +  |   | +  | AW<br>pP-ZRD-1 | U/W |

| Lp.                                                | Oznaczenie wstępne   | Urządzenie                                                               | Ilość [kpl] | RL | A | SY | Parametr                                                                            | Typ |
|----------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------|----|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>SSP – Stacja wstępnego oczyszczania ścieków</b> |                      |                                                                          |             |    |   |    |                                                                                     |     |
| 3                                                  | pQ-SSP-1             | Pomiar przepływu ścieków surowych - przepływomierz elektromagnetyczny    | 1           |    |   | +  |                                                                                     |     |
| 4                                                  | pQ-SSP-2             | Pomiar przepływu ścieków surowych - przepływomierz elektromagnetyczny    | 1           |    |   | +  |                                                                                     |     |
| 5                                                  | sP-SSP-1             | Sygnalizator poziomu w sitopiaskowniku (przelew)                         | 1           |    |   | +  |                                                                                     |     |
| 6                                                  | SSP-SSP-1            | Sitopiaskownik                                                           | 1           | +  | + | +  | AW                                                                                  | U/W |
| <b>ZR1,2 – Zbiorniki retencyjne</b>                |                      |                                                                          |             |    |   |    |                                                                                     |     |
| <b>ZR1</b>                                         |                      |                                                                          |             |    |   |    |                                                                                     |     |
| 7                                                  | P-ZR1-1<br>P-ZR1-2   | Pompa zatapialna ścieków wstępnie oczyszczonych                          | 2           | +  | + | +  | t,<br>pQ-RB-1<br>pP-ZR1-1<br>sP-ZR1-(1,2)                                           | reg |
| 8                                                  | M-ZR1-1              | Mieszadło zatapialne                                                     | 1           | +  | + | +  | t,<br>pP-ZR1-1<br>sP-ZR1-(1,2)                                                      | U/W |
| 9                                                  | pP-ZR1-1             | Pomiar poziomu - sonda hydrostatyczna                                    | 1           |    |   | +  |                                                                                     |     |
| 10                                                 | sP-ZR1-1<br>sP-ZR1-2 | Sygnalizator poziomu                                                     | 2           |    |   | +  |                                                                                     |     |
| <b>ZR2</b>                                         |                      |                                                                          |             |    |   |    |                                                                                     |     |
| 11                                                 | P-ZR2-1              | Pompa zatapialna ścieków wstępnie oczyszczonych                          | 1           | +  | + | +  | t,<br>pQ-RB-1<br>pP-ZR2-1<br>sP-ZR2-(1,2)                                           | reg |
| 12                                                 | M-ZR2-1              | Mieszadło zatapialne                                                     | 1           | +  | + | +  | t,<br>pP-ZR2-1<br>sP-ZR2-(1,2)                                                      | U/W |
| 13                                                 | pP-ZR2-1             | Pomiar poziomu - sonda hydrostatyczna                                    | 1           |    |   | +  |                                                                                     |     |
| 14                                                 | sP-ZR2-1<br>sP-ZR2-2 | Sygnalizator poziomu                                                     | 2           |    |   | +  |                                                                                     |     |
| <b>SD – Stacja dmuchaw ze sterownią</b>            |                      |                                                                          |             |    |   |    |                                                                                     |     |
| 15                                                 | D-SD-1               | Dmuchawa do napowietrzania (etap I – dla RB, etap II – KTSO/rezerwa SBR) | 1           | +  | + | +  | Etap I:<br>t,<br>pO2-RB-(1,2)<br>Etap II:<br>t,<br>pO2-KTSO-(1,2),<br>pO2-SBR-(1,2) | reg |
| 16                                                 | D-SD-2               | Dmuchawa do napowietrzania (etap I – rezerwa RB, etap II – SBR)          | 1           | +  | + | +  | Etap I:<br>t,<br>pO2-RB-(1,2)<br>Etap II:<br>t,<br>pO2-SBR-(1,2)                    | reg |
| 17                                                 | D-SD-3               | Dmuchawa do napowietrzania (etap II – SBR)                               | 1           | +  | + | +  | t,<br>pO2-SBR-(1,2)                                                                 | reg |

| Lp.                                                     | Oznaczenie wstępne     | Urządzenie                                                            | Ilość [kpl] | RL | A | SY | Parametr                                           | Typ         |
|---------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|----|---|----|----------------------------------------------------|-------------|
| <b>SBR1, SBR2 – Reaktory SBR</b>                        |                        |                                                                       |             |    |   |    |                                                    |             |
| 18                                                      | M-SBR-1<br>M-SBR-2     | Mieszadło zatapialne                                                  | 2           | +  | + | +  | t,<br>pP-SBR-(1,2)                                 | U/W         |
| 19                                                      | DE-SBR-1<br>DE-SBR-2   | Dekanter ścieków oczyszczonych                                        | 2           | +  | + | +  | t,<br>pP-SBR-(1,2)                                 | U/W         |
| 20                                                      | P-SBR-1<br>P-SBR-2     | Pompa zatapialna osadu nadmiernego                                    | 2           | +  | + | +  | t,<br>pP-SBR-(1,2)                                 | U/W         |
| 21                                                      | pO2-SBR-1<br>pO2-SBR-2 | Pomiar stężenia tlenu - sonda                                         | 2           |    |   | +  |                                                    |             |
| 22                                                      | pRx-SBR-1<br>pRx-SBR-2 | Pomiar Redox - sonda                                                  | 2           |    |   | +  |                                                    |             |
| 23                                                      | pP-SBR-1<br>pP-SBR-2   | Pomiar poziomu - sonda hydrostatyczna                                 | 2           |    |   | +  |                                                    |             |
| 24                                                      | pQ-SBR-1<br>pQ-SBR-2   | Pomiar przepływu – obliczeniowy                                       | 2           |    |   | +  | pP-SBR-(1,2)                                       |             |
| <b>BO – Budynek odwadniania</b>                         |                        |                                                                       |             |    |   |    |                                                    |             |
| 25                                                      | O-BO-1                 | Instalacja odwadniania i higienizacji osadu                           | 1           | +  | + | +  | pP-RB-1,<br>pP-KTSO-(1,2)<br>pQ-BO-1,<br>pQ-BO-2   | U/W,<br>reg |
| 26                                                      | pQ-BO-1                | Przepływomierz polielektrolitu                                        | 1           |    |   | +  |                                                    |             |
| 27                                                      | pQ-BO-2                | Przepływomierz osadu                                                  | 1           |    |   | +  |                                                    |             |
| 28                                                      | PIX-BO-1<br>PIX-BO-2   | Pompki dozujące PIX                                                   | 2           | +  | + | +  | t,<br>sP-BO-(1,2)                                  | reg         |
| 29                                                      | sP-BO-1<br>sP-BO-2     | Sygnalizator poziomu w zbiorniku PIX                                  | 2           |    |   | +  |                                                    |             |
| <b>KQ – Komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych</b> |                        |                                                                       |             |    |   |    |                                                    |             |
| 30                                                      | pQ-KQ-1                | Pomiar przepływu ścieków surowych - przepływomierz elektromagnetyczny | 1           |    |   | +  |                                                    |             |
| 31                                                      | sP-KQ-1                | Sygnalizator zalania komory                                           | 1           |    |   | +  |                                                    |             |
| 32                                                      | P-KQ-1                 | Pompka odwodnieniowa                                                  | 1           |    |   |    | AW                                                 | U/W         |
| <b>PW – Pompownia wewnętrzna</b>                        |                        |                                                                       |             |    |   |    |                                                    |             |
| 33                                                      | P-PW-1<br>P-PW-2       | Pompa zatapialna ścieków surowych                                     | 2           | +  | + | +  | t,<br>pP-PW-1,<br>sP-PW-(1,2)                      | U/W         |
| 34                                                      | pP-PW-1                | Pomiar poziomu - sonda hydrostatyczna                                 | 1           |    |   | +  |                                                    |             |
| 35                                                      | sP-PW-1<br>sP-PW-2     | Sygnalizator poziomu                                                  | 2           |    |   | +  |                                                    |             |
| <b>ZRD – Zbiornik retencyjny ścieków dowiezionych</b>   |                        |                                                                       |             |    |   |    |                                                    |             |
| 36                                                      | P-ZRD-1                | Pompa zatapialna ścieków dowiezionych                                 | 1           | +  | + | +  | pQ-SSP-1,<br>pP-ZR1-1<br>pP-ZRD-1,<br>sP-ZRD-(1,2) | reg         |
| 37                                                      | M-ZRD-1                | Mieszadło zatapialne                                                  | 1           | +  | + | +  | t,<br>pP-ZRD-1,<br>sP-ZRD-(1,2)                    | U/W         |
| 38                                                      | pP-ZRD-1               | Pomiar poziomu - sonda hydrostatyczna                                 | 1           |    |   | +  |                                                    |             |
| 39                                                      | sP-ZRD-1<br>sP-ZRD-2   | Sygnalizator poziomu                                                  | 2           |    |   | +  |                                                    |             |

| Lp.                                                                                         | Oznaczenie wstępne       | Urządzenie                                                                          | Ilość [kpl] | RL | A | SY | Parametr                             | Typ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|---|----|--------------------------------------|-----|
| <b>RB/KTSO – Rektor biologiczny (etap I) / Komora tlenowej stabilizacji osadu (etap II)</b> |                          |                                                                                     |             |    |   |    |                                      |     |
| <b>Etap I - RB</b>                                                                          |                          |                                                                                     |             |    |   |    |                                      |     |
| 40                                                                                          | pO2-RB-1<br>pO2-RB-2     | Pomiar stężenia tlenu - sonda                                                       | 2           |    |   | +  |                                      |     |
| 41                                                                                          | pP-RB-1                  | Pomiar poziomu - sonda hydrostatyczna                                               | 1           |    |   | +  |                                      |     |
| 42                                                                                          | pQ-RB-1                  | Pomiar przepływu ścieków wstępnie oczyszczonych - przepływomierz elektromagnetyczny | 1           |    |   | +  |                                      |     |
| 43                                                                                          | M-RB-1                   | <i>Mieszadło zatapialne – komora defosfatacji</i>                                   | 1           | +  | + | +  | t                                    | U/W |
| 44                                                                                          | M-RB-2                   | <i>Mieszadło zatapialne – komora denitryfikacji</i>                                 | 1           | +  | + | +  | t                                    | U/W |
| 45                                                                                          | P-RB-1                   | <i>Pompa recyrkulacji wewnętrznej</i>                                               | 1           | +  | + | +  | t,<br>pQ-RB-1                        | U/W |
| 46                                                                                          | P-RB-2                   | <i>Pompa recyrkulacji zewnętrznej</i>                                               | 1           | +  | + | +  | t,<br>pQ-RB-1                        | U/W |
| 47                                                                                          | P-RB-3                   | <i>Pompa osadu nadmiernego</i>                                                      | 1           | +  | + | +  | t,<br>pP-RB-1                        | U/W |
| <b>Etap II - KTSO+</b>                                                                      |                          |                                                                                     |             |    |   |    |                                      |     |
| 48                                                                                          | M-KTSO-1÷4               | Mieszadło zatapialne                                                                | 4           | +  | + | +  | t,<br>pP-KTSO-(1,2)<br>sP-KTSO-(1÷4) | U/W |
| 49                                                                                          | P-KTSO-1<br>P-KTSO-2     | Pompa osadu                                                                         | 2           | +  | + | +  | t,<br>pP-KTSO-(1,2)<br>sP-KTSO-(1÷4) | U/W |
| 50                                                                                          | DE-KTSO-1                | Dekanter wody nadosadowej                                                           | 1           | +  | + | +  | t,<br>pP-KTSO-(1,2)<br>sP-KTSO-(1÷4) | U/W |
| 51                                                                                          | pO2-KTSO-1<br>pO2-KTSO-2 | Pomiar stężenia tlenu - sonda                                                       | 2           |    |   | +  |                                      |     |
| 52                                                                                          | pP-KTSO-1<br>pP-KTSO-2   | Pomiar poziomu - sonda hydrostatyczna                                               | 2           |    |   | +  |                                      |     |
| 53                                                                                          | sP-KTSO-1÷4              | Sygnalizator poziomu                                                                | 4           |    |   | +  |                                      |     |
| <b>iKP – Komora pomiarowa</b><br>(wykorzystanie w etapie I)                                 |                          |                                                                                     |             |    |   |    |                                      |     |
| 54                                                                                          | pQ-iKP-1                 | <i>Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych</i>                                       | 1           |    |   | +  |                                      |     |

#### 1.4.8.21. System telewizji dozorowej CCTV

Na obiekcie zainstalować system kamer telewizji dozorowej, składający się z co najmniej 6 kamer obejmujących swym zakresem wjazd na oczyszczalnię oraz same obiekty oczyszczalni. Rejestrator i monitor LED Full HD o przekątnej ekranu min. 32" zlokalizowany zostanie w pomieszczeniu dyspozytorni BT z możliwością zdalnego podglądu z dowolnych urządzeń mobilnych Zamawiającego.

#### **1.4.8.22. Drogi, place, chodniki**

Zakłada się wykonanie przebudowy istniejących oraz wykonanie nowych ciągów komunikacyjnych, niezbędnych do realizacji i obsługi przebudowywanych i projektowanych obiektów (zgodnie z planem zagospodarowania terenu dołączonym do koncepcji). Zakłada się wykonanie nawierzchni etapowo, z uwzględnieniem etapów wykonania obiektów.

- drogi – kostka brukowa min. 8cm,
- chodniki – kostka brukowa min. 6cm,
- opaski – kostka brukowa min. 6cm.

#### **1.4.8.23. Zagospodarowanie terenu i ogrodzenie**

Przewiduje się wykonanie rozbudowy istniejącego ogrodzenia i wykonanie nowego w zakresie projektowanych obiektów oraz części południowej i wschodniej oczyszczalni zgodnie z koncepcją PZT. Istniejące ogrodzenie od strony południowej i wschodniej przeznaczane jest do likwidacji.

Teren ogrodzić ogrodzeniem z zastosowaniem systemu panelowego z drutu zgrzewanego, Ø4mm, ocynk+lakier proszkowy, przetłaczane przestrzennie. Słupki stalowe ocynkowane i lakierowane. Wysokość ogrodzenia min. 1,50m.

Przewiduje się montaż nowej bramy wjazdowej przesuwnej z napędem elektrycznym oraz furtki.

Wykonać zagospodarowanie terenu zielenią (m. in. krzewy, trawa) wokół wszystkich przebudowywanych i projektowanych obiektów.

#### **1.4.8.24. Rozbiórki, wyłączenia z eksploatacji**

W ramach zadania zakłada się likwidację obiektów nieprzewidzianych do dalszej eksploatacji, w tym m.in.:

- obiekty do likwidacji w etapie I:
  - iSD – Stacja dmuchaw,
  - iWM – Wiata magazynowa,
  - iBO – Istniejący budynek odwadniania,
  - iPS – Poletka skratek/piasku.
- obiekty do likwidacji w etapie II:
  - iFZ – Filtr żwirowy,
  - iKP – Komora pomiarowa.

#### **1.4.8.25. Sieci międzyobiektywne**

Przyszły Wykonawca inwestycji będzie zobowiązany do przebudowy w wymaganym zakresie bądź zaprojektowania i budowy nowych sieci wodno-kanalizacyjnych, technologicznych i elektrycznych.

Sieci wodociągowe wykonać w sposób zapewniający zaopatrzenie w wodę budynków i urządzeń, zgodnie z ich przeznaczeniem spełniając wymagania określone w Polskich Normach dotyczących projektowania instalacji wodociągowych.

Wodę do obiektów na terenie oczyszczalni należy doprowadzić z istniejącego rurociągu.

Należy zamontować opomiarowanie zużycia wody wodociągowej w obiektach nowobudowanych.

Sieć rozdzielczą należy zaprojektować w taki sposób, aby dobrane średnice zapewniały maksymalne zapotrzebowanie chwilowe i przeciwpożarowe jednocześnie.

Na projektowanej sieci należy rozmieścić hydranty ppoż., zgodnie z wytycznymi i przepisami ochrony przeciwpożarowej.

Sieci kanalizacyjne należy wykonać z rur i kształtek PVC lub PE. Studnie rewizyjne betonowe DN 1200 i DN100 z betonu C35/45 lub 400PVC, zwieńczone włazem żeliwnym D400/D600.



## 2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 2.1. Forma Dokumentacji Projektowej do opracowania przez Wykonawcę

Rozwiązania projektowe oraz forma i zakres Dokumentacji Projektowej będą spełniać szczegółowo i kompletnie wymogi:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 682. z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1605 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 537 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1478 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 977 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 215 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (tj. Dz. U. z 2022 r. poz. 1385 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1587 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1336 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 82)
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1752 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (tj. Dz. U. z 2015 r. poz. 1483 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 645 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tj. Dz. U. z 2022 r. poz. 2057 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (tj. Dz. U. z 2022 r. poz. 840 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1622 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1587 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.2019 poz. 831)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie sposobu ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz.U.2003 Nr 164, poz. 1588)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U.2022 poz. 1225)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012 poz. 463)
- 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)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003 Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U.1993 Nr 96, poz. 437)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003 Nr 169, poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U.2000 Nr 40, poz. 470)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu (Dz.U.2004 Nr 7, poz. 59)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.2023 poz. 873)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz. U. z 2023 r. poz. 45)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021 poz. 2454)
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1094 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. poz. 1839 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2020 poz. 10)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz. U. poz. 1220)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz.U.2021.1555)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U.2020 poz. 1860)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie stosowania komunalnych osadów ściekowych (Dz.U.2023 poz. 23)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2023 poz. 822)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U.1994 poz. 73)
- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. OWEOb. Promocja Sp. z o.o., Warszawa 2003 r.,
- Instrukcja ITB nr 282. Wytyczne wykonywania i odbioru robót budowlano – montażowych w okresie obniżonych temperatur, ITB 1988,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I, budownictwo ogólne. MGPIB, ITB, Arkady 1989,



- Normy prawne i przepisy podane w Wymaganiach wykonania i odbioru Robót przy opisie poszczególnych rodzajów robót,
- Innych, których zastosowanie jest jednoznaczne ze względu na ostateczny zakres prac projektowych.

**Uwaga: Ilekroć niniejsze PFU przytacza określone wymagania w postaci ustaw, dyrektyw, rozporządzeń, norm, przepisów prawa etc. Wykonawca winien stosować je w obowiązującej wersji adekwatne do terminu realizacji przedmiotu zamówienia. Dopuszcza się stosowanie ustaw, dyrektyw, rozporządzeń, norm, przepisów prawa równoważnych do przytoczonych w niniejszym PFU.**

Dokumentacja projektowa będzie przekazywana do akceptacji Inżyniera Kontraktu/ Inspektora Nadzoru i Zamawiającemu do zatwierdzenia w następujących etapach:

Etap I – Koncepcja

Etap II – Projekt architektoniczno-budowlany i projekt zagospodarowania terenu, w celu złożenia wniosku o pozwolenie na budowę/zgłoszenia robót

Etap III – Projekty techniczne

Etap IV – Projekty Wykonawcze we wszystkich branżach

Etap V - Dokumentacja powykonawcza

Dokumenty będą opracowane i przekazane Zamawiającemu w sposób następujący:

a) Wersja papierowa Projektów architektoniczno-budowlanych i zagospodarowania terenu w 2 egz. + 3 egz. Do pozwolenia na budowę, Projektów Technicznych/Wykonawczych w 3 egz., (ilość ta nie obejmuje egzemplarzy, które Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć w innych instytucjach celem uzyskania niezbędnych uzgodnień i decyzji), w języku polskim, złożona w sposób zgodny z wymogami obowiązującego prawa

b) Wersja elektroniczna wersji papierowej w formacie zapisu DVD oraz CD:

a. pliki tekstowe w formacie: \*.doc, \*.docx, \*.pdf

b. arkusze kalkulacyjne w formacie: \*.xls, \*.xlsx, \*.pdf

c. pliki graficzne w formacie: \*.pdf, \*.dwg,

d. szkice geodezyjne powykonawcze w formacie: \*.dxf

Przy czym po uzyskaniu pozwolenia na budowę w imieniu, Zamawiającego, Wykonawca prześle 2 egz. Projektów budowlanych ostemplowanych przez Starostwo Powiatowe i 1 egz. - kserokopia Projektu budowlanego ostemplowanego przez Starostwo Powiatowe oraz wersję w postaci plików .pdf

**Zakres przedstawianej koncepcji winien umożliwiać stwierdzenie jej zgodności z Wymaganiami Zamawiającego zawartymi w SWZ oraz PFU oraz winien obejmować m.in.:**

- wstępny opis techniczny i technologiczny projektowanej przebudowy i rozbudowy oczyszczalni,
- wstępne obliczenia technologiczne oczyszczalni ścieków obejmujące m.in. określenie parametrów oczyszczalni (przepływy, stężenia, wydajności), obliczenia technologiczne reaktorów biologicznych etc.,
- wstępny schemat technologiczny,
- wstępny plan zagospodarowania budowlanych i projektowanych obiektów, sieci, instalacji,
- wstępne rysunki techniczne obiektów wraz z planowanymi urządzeniami i kluczowymi instalacjami,
- wstępne zestawienie przyjętych kluczowych urządzeń wraz z określeniem ich producenta, typu, parametrów pracy oraz aktualnego miejsca funkcjonowania (nazwa Zamawiającego lub Użytkownika, adres, dane kontaktowe).

**Dokumentacja projektowa zostanie przekazana Zamawiającemu do weryfikacji w dwóch postaciach:**

- wersja papierowa,
- wersja elektroniczna w układzie 2D (format pliku PDF i DWG).

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca:

- zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania, przygotowane przez Zamawiającego,
- wykona inwentaryzację uzupełniającą obiektu, w tym zalecane skanowanie laserowe 3D terenu oraz obiektów istniejących, wchodzących w zakres realizacji inwestycji, celem przyspieszenia realizacji prac projektowych oraz skrócenia do minimum czasu wyłączenia z eksploatacji obiektów istniejących,
- wykona ekspertyzę stanu technicznego obiektów na potrzeby sporządzenia dokumentacji projektowej, jeśli Wykonawca uzna to za konieczne, z uwagi na zobowiązania podjęte w ramach Kontraktu lub wymogi prawne,
- przedstawi Zamawiającemu ogólną koncepcję rozwiązań technologicznych i uzyska jej akceptację.

### **2.1.1. Wymagania ogólne dotyczące Dokumentacji Projektowej do opracowania przez Wykonawcę**

1. Dokumentacja projektowa rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków powinna być opracowana zgodnie z odpowiednimi przepisami prawa budowlanego, obowiązującymi Polskimi Normami, zasadami wiedzy technicznej, wymaganiami technicznymi Zamawiającego i potrzebami sprawnego przeprowadzenia procesu inwestycyjnego.

2. Dane wyjściowe stanowiące podstawę opracowania dokumentacji projektowej powinny być kompletne, rzetelne i mieć oparcie w odpowiednich dokumentach zamieszczonych w części informacyjnej niniejszego PFU lub uzyskanych przez Wykonawcę w trakcie opracowywania projektu, takich jak:

- plany zagospodarowania i zabudowy terenu,
- decyzja o lokalizacji celu publicznego,
- decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach,
- warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej,
- odpisy lub wyciągi z dokumentów potwierdzających prawo inwestora do dysponowania nieruchomością na cele budowlane,
- aktualne mapy sytuacyjno - wysokościowe dla celów projektowych w odpowiedniej skali, w wersji cyfrowej opracowanej zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zatwierdzonej przez Ośrodek Geodezyjny Geodezji Starostwa Powiatowego jako mapa do celów projektowych,
- wyniki badań gruntowo - wodnych na terenie objętym projektem dla potrzeb posadowienia obiektów,
- inwentaryzacja lub dokumentacja istniejących urządzeń podziemnych znajdujących się na terenie objętym projektem,
- opinie i ekspertyzy dotyczące stanu technicznego obiektu i jego elementów składowych, możliwości zmian konstrukcyjnych itp.,
- warunki techniczne wydane przez Zamawiającego,
- uzgodnienia innych użytkowników uzbrojenia podziemnego i naziemnego.

3. Zakres i treść dokumentacji projektowej powinna być dostosowana do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania Robót budowlanych.

### **2.1.2. Stadia dokumentacji projektowej**

#### **2.1.2.1. Projekt budowlany**

Projekt budowlany powinien być opracowany:

- na podstawie materiałów wyjściowych,
- ściśle według wymagań zawartych w ustawie Prawo budowlane, doprecyzowanych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1935),,

- na podstawie wymagań określonych w decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego i decyzji środowiskowej
- na podstawie aktualnych podkładów geodezyjnych,
- w takim zakresie szczegółowości, by możliwa była jednoznaczna ocena zaproponowanych w nim rozwiązań projektowych oraz uzyskanie wszystkich wymaganych opinii, uzgodnień, zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych przez Prawo budowlane oraz wynikających z innych ustaw

#### **2.1.2.2. Projekt wykonawczy (techniczny)**

Projekt wykonawczy (techniczny) wykonać zgodnie z m.in. wymaganiami zawartymi w ustawie Prawo budowlane, tj. jako obejmujący m.in.:

- projektowane rozwiązania konstrukcyjne obiektu wraz z wynikami obliczeń
- statyczno-wytrzymałościowych,
- charakterystykę energetyczną – w przypadku budynków,
- projektowane niezbędne rozwiązania techniczne oraz materiałowe,
- w zależności od potrzeb – dokumentację geologiczno-inżynierską lub
- geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych,
- inne opracowania projektowe.

Polskie prawo budowlane nie reguluje zasad opracowywania projektów wykonawczych. W praktyce jest to projekt budowlany, uzupełniony o szczegółowe rozwiązania i podzielony w sposób dostosowany do specyfiki Robót oraz przyjętej technologii Robót oraz zastosowanych materiałów i urządzeń.

1. Projekt wykonawczy (techniczny), powinien stanowić uszczegółowienie rozwiązań zawartych w projekcie budowlanym.
2. Projekt wykonawczy (techniczny) powinien być opracowany w oparciu o projekt budowlany oraz warunki zawarte w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach jak również szczegółowe wytyczne zawarte w poszczególnych częściach składowych projektu budowlanego.
3. Rozwiązania zawarte w projekcie wykonawczym (technicznym) nie powinny naruszać ustaleń zawartych w projekcie budowlanym, lecz jedynie je uszczegóławiać.
4. Projekt wykonawczy winien być wykonany z podziałem na poszczególne branże: architektoniczną, technologiczną, konstrukcyjną, sanitarną, drogową, elektryczną i AKPiA. I zawierać co najmniej:

- Obliczenia dotyczące doboru wielkości obiektów, średnic przewodów, urządzeń.
- Profile podłużne (szczełółowe) przedstawiający usytuowanie trasy przewodu względem terenu, tj. jego zagłębienie lub wyniesienie - z zaznaczeniem umiejscowienia wszystkich obiektów i urządzeń przecinających trasę projektowanego przewodu
- Wytyczne wykonywania podsypki, osypki, zasypki oraz zagęszczania gruntu.
- Projekty konstrukcyjne ewentualnych bloków oporowych i podporowych, studni itp.
- Ewentualnie projekt Robót ziemnych zawierający zabezpieczenie skarp, odwodnienie wykopu (robocze) itp.
- Warunki i wymagania przeprowadzenia płukania przewodów, prób ciśnieniowych i odbiorów.
- Projekty związane z etapowaniem Robót, w szczególności przy przebudowie czynnych przewodów związanych z potrzebą zachowania ciągłości użytkowania (objazdy, obejścia, czasowe przejazdy itp.).
- Projekt tymczasowej organizacji ruchu na czas trwania Robót, jeśli będzie wymagany.

Wykonawca prześle trzy egzemplarze projektów wykonawczych Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru celem zatwierdzenia, a Inżynier/Inspektor Nadzoru zwróci jedną kopię Wykonawcy ze swoimi komentarzami.

Zmiany i/lub uwagi Inżyniera/Inspektora Nadzoru do projektów wykonawczych będą natychmiast naniesione przez Wykonawcę, a poprawione rysunki i/lub obliczenia przedłożone Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru ponownie w trzech egzemplarzach do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia.

Rysunki powinny być ostemplowane pieczęcią w języku polskim "PROJEKT WYKONAWCZY ZATWIERDZONY PRZEZ INŻYNIERA/INSPEKTORA NADZORU"

Zatwierdzenie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru projektów Wykonawcy łącznie z jakimikolwiek zmianami wprowadzonymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru nie zwolni Wykonawcy z jego obowiązków wykonania Robót zgodnie z Kontraktem/Umową.

Rozpoczęcie jakiejkolwiek części Robót będzie dozwolone jedynie po zatwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i zaakceptowaniu przez Zamawiającego dokumentacji wykonawczej.

Wszystkie zmiany i modyfikacje wymagane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą wykonywane bez jakiejkolwiek dodatkowej opłaty. W wypadku, gdy Wykonawca nie będzie zgadzał się ze zmianami czy modyfikacjami wymaganymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Wykonawca prześle pisemne zawiadomienie do Inżyniera/Inspektora Nadzoru w terminie siedmiu dni od otrzymania zmienionego rysunku (rysunków). W takim przypadku, w razie potrzeby, Wykonawca ponownie przedłoży Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru dany rysunek (rysunki) i obliczenia w trzech egzemplarzach.

Projekt Wykonawczy powinien być sporządzony przez Wykonawcę w języku polskim.

Ostateczna forma i zakres Projektu Wykonawczego a także sposób jego uzgadniania zostaną uzgodnione z Zamawiającym na etapie realizacji Kontraktu/Umowy.

### 2.1.2.3. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca Robót jest zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej. Wykonawca Robót zobowiązany jest również do wykonania i przedłożenia Instrukcji Eksploatacji i Konserwacji wbudowanych urządzeń. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- rysunki powykonawcze z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy (na kopii rysunków z Projektu budowlanego ostemplowanego przez Starostwo Powiatowe),
- geodezyjne pomiary powykonawcze na poszczególne obiekty oraz odcinki sieci oraz mapę powykonawczą terenu objętego opracowaniem projektowym wraz z geodezyjną mapą powykonawczą zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- dokumentację z zakończonych prób i testów,
- dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie wbudowanych materiałów oraz ich dopuszczenie do stosowania w Polsce,
- dokumenty atestacyjne – świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski – symbol B lub CE),
- certyfikat na znak bezpieczeństwa (jeżeli jest wymagany na podstawie odrębnych przepisów),
- certyfikat zgodności wyrobu z PN lub aprobatą techniczną,
- deklaracja zgodności producenta wyrobu z PN lub aprobatą techniczną,
- specyfikacja dostawcy,
- protokoły badań i sprawdzeń, karty kontrolne zgrzewania doczołowego lub/i elektrooporowego,
- protokoły zagęszczenia gruntu w strefie posadowienia obiektów i przewodów wod.-kan, technologicznych (oryginał lub kopia z klauzulą za zgodność z oryginałem),
- wszystkie uzgodnienia, decyzje, pozwolenia uzyskane na etapie projektowania/wykonawstwa, a w szczególności te które dotyczą przyszłego użytkowania obiektów, min. decyzje pozwolenia na budowę, wodnoprawnego wraz z operatem wodnoprawnego ostemplowanym przez Starostwo Powiatowe
- oświadczenia osób trzecich (w przypadku, gdy brali udział w procesie w sposób pośredni), że nie wnoszą żadnych roszczeń związanych z daną inwestycją,
- protokół odbioru nawierzchni po robotach drogowych z odpowiednimi Zarządcami dróg (odpowiedni na danym terenie na którym były prowadzone roboty)
- wyniki badań ścieków surowych i oczyszczonych
- instrukcje obsługi i eksploatacji, bhp i p.poż.

Dokumentacja powykonawcza winna być zamieszczona w segregatorach.

Dokumentację powykonawczą należy wykonać z podziałem na:

1. Oświadczenie o zakończeniu robót
2. Dziennik Budowy i Dokumentacja Budowy
3. Dokumentacja geodezyjna powykonawcza
4. Dokumentacja powykonawcza
5. Protokoły odbiorów i sprawdzeń
6. Sprawozdania i potwierdzenia, decyzja pozwolenia na budowę, wodnoprawna
7. Instrukcje obsługi i eksploatacji, bhp, p.poż.
8. Zastosowane materiały i urządzenia
9. Karty gwarancyjne
10. Dokumentacje rozruchowe i porozruchowe
11. Protokoły z inspekcji wykonanych robót
12. Raport końcowy

Dokumenty będą opracowane i przekazane Zamawiającemu w następujący sposób:

- Wersja papierowa w 3 egz. (w tym jeden egz. do przekazania do Nadzoru Budowlanego, celem uzyskania pozwolenia na użytkowanie)
- Wersja elektroniczna wersji papierowej zapisana na płycie CD w 1 egz. Pliki tekstowe z rozszerzeniem .doc, pliki graficzne z rozszerzeniem .pdf, szkice geodezyjne powykonawcze z rozszerzeniem .dxf i pdf.

### **2.1.3. Szczegółowość Dokumentacji projektowej**

#### **2.1.3.1. Obiekty budowlane i konstrukcje**

Wykonawca przygotowuje i przedłoży wszystkie rysunki robocze (budowlane, techniczne, wykonawcze) oraz obliczenia wraz ze szczegółami dotyczącymi konstrukcji i wykończenia Robót. Powyższe rysunki i obliczenia zostaną przekazane Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, i składać się będą z następujących tematów i pozycji:

- rysunki złożeniowe, zestawieniowe, gabarytowe, kompletne i zwymiarowane, dla obiektów, sieci oraz instalacji i związanego z tym wyposażenia,
- obliczenia konstrukcyjne i schematy rysunkowe łącznie z rozwiązaniem projektowym fundamentów i ich posadowień,
- rysunki elementów konstrukcyjnych oraz szczegóły elementów żelbetowych i murowanych, drewnianych wraz z wykończeniem,
- rysunki zbrojenia,
- rysunki montażowe wszystkich prefabrykowanych konstrukcji: stalowych, drewnianych, żelbetowych i ceramicznych. Rysunki elementów i szczegóły ich połączeń,
- rysunki dla Robót konstrukcyjnych i wykończeniowych, niezbędne rzuty, przekroje, widoki, itd. oraz wszystkie połączenia i wykończenia wewnętrzne i zewnętrzne, szczegóły architektoniczne,
- szczegóły projektu powłok zabezpieczających,
- rysunki szczegółowe dróg łącznie z krawężnikami i odwodnieniem,
- zagospodarowanie terenu, odwodnienie, Roboty ziemne oraz pomocnicze.

#### **2.1.3.2. Sieci i instalacje wodociągowe i kanalizacyjne, rurociągi technologiczne oraz kable elektryczne, sterownicze i AKPiA**

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

- opis techniczny projektu,
- obliczenia hydrauliczne wraz z określeniem ciśnień próbnych,
- plany sytuacyjne,
- profile rurociągów,
- rysunki, opis i schematy przedstawiające całość rurarzu, kształtek i armatury, szczegóły komór i wykopów oraz bloki oporowe,

- rysunki, obliczenia i opis metod wszystkich przejść przez drogi i innymi obiektami, oraz połączenia z istniejącymi rurociągami,
- zagospodarowanie terenu, drenaż, kanalizacje, ukształtowanie terenu oraz wszystkie Roboty związane z pracami porządkowymi po zakończeniu budowy.

#### **2.1.4. Uzgodnienia Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę**

Dokumentacja projektowa podlega uzgodnieniu w fazie koncepcji projektu budowlanego i wykonawczego.

Uzgodnienie projektu dotyczy:

- zgodności projektu z wydanymi warunkami technicznymi,
- zgodności projektu z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami, zasadami wiedzy technicznej,
- zgodności zawartych w nim rozwiązań projektowych z wymaganiami Zamawiającego.

Zamawiający wyda opinię i uzgodnienia do poprawnie opracowanej dokumentacji bądź uwagi i zmiany do wprowadzenia do dokumentacji w terminach:

- uzgodnienie koncepcji – 7 dni roboczych
- uzgodnienie projektu budowlanego - 10 dni roboczych,
- uzgodnienie projektu technicznego/wykonawczego - 10 dni roboczych,

licząc od daty złożenia opracowania u Zamawiającego.

Ostateczna zawartość i szczegółowość Dokumentacji projektowej zostaną uzgodniona z Zamawiającym i Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

#### **2.1.5. Prawa autorskie**

Wykonawca przeniesie na Zamawiającego autorskie prawa majątkowe do wykonanych utworów oraz wszystkich sporządzonych egzemplarzy (w rozumieniu ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych - Dz. U. z 1994r., nr 24 poz. 83 z późn. zm.) powstałych w wyniku wykonywania Kontraktu na następujących polach eksploatacji:

- w zakresie używania;
- w zakresie wykorzystania w całości lub części utworu;
- w zakresie utrwalania i zwielokrotniania treści - wytwarzanie określonej techniką egzemplarzy utworu, w tym techniką drukarską reprograficzną zapisu magnetycznego oraz techniką cyfrową;
- dokonywania w sporządzonym opracowaniu zmian wynikających z uzasadnionych potrzeb Zamawiającego (zezwolenie Zamawiającemu na wykonywanie praw zależnych);
- w zakresie obrotu oryginałem albo egzemplarzami, na których utwór utrwalono - wprowadzanie do obrotu, użyczenie lub najem oryginału albo egzemplarzy;
- w zakresie rozpowszechniania utworu w sposób inny niż określony powyżej - publiczne wykonanie, wystawienie, wyświetlenie, odtworzenie oraz nadawanie i reemitowanie, a także publiczne udostępnianie utworu w taki sposób, aby każdy mógł mieć do niego dostęp w miejscu i w czasie przez siebie wybranym.

Ponadto Wykonawca upoważni Zamawiającego do wykonywania jego autorskich praw osobistych w zakresie opracowań sporządzonych w ramach Kontraktu.

### **2.2. Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych**

Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe podano w punkcie 1.4.

### 2.2.1. Wymagania technologiczne i materiałowe

Na wszystkie materiały i urządzenia wymagane są certyfikaty i dokumenty: certyfikat na znak bezpieczeństwa, atesty, deklaracja zgodności producenta, karty katalogowe oraz pozostałe wymagane prawem.

#### 2.2.1.1. Kolektory grawitacyjne, przewody tłoczne, przewody technologiczne, sieci wodociągowe

1. Materiały stosowane w sieciach powinny być tak dobrane, aby nie powodowały zmian obniżających trwałości sieci.
2. Do budowy sieci kanalizacyjnej w układzie grawitacyjnym dopuszcza się stosowanie następujących materiałów dla rur i kształtek:
  - z niezmieszanego polichlorku winylu PVC-U kielichowe (ścianka lita) wg PN-EN 1401,
  - z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym, zgodnie z aprobatą techniczną
3. Do budowy przewodów tłocznych i sieci wodociągowych dopuszcza się stosowanie następujących materiałów dla rur i kształtek:
  - polipropylenowe PP wg PN-C-89207
  - polietylenowe PE zgodnie z aprobatą techniczną.
4. Rurociągi tłoczny i sieć wodociągowa musi być oznakowana za pomocą taśmy z wkładką metalową.
5. Na sieci wodociągowej zamontować hydranty nadziemne wraz z armaturą odcinającą.

#### 2.2.1.2. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne muszą odpowiadać normie PN-99/B-10729, EN-476:1997. Należy montować studzienki włączowe > DN/ID1000 mm i DN/ID1200 mm, i niewłączowe > DN/OD400 mm. Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych. Wymaga się:

- Elementy studni betonowe i żelbetowe z betonu klasy co najmniej C35/45 łączone na uszczelki
- Tworzywa sztuczne, takie jak PVC, PP, PE i inne.
- Studnie betonowe przykryć pokrywami lub zwężkami betonowymi z zamontowanymi włączami żeliwnymi typu ciężkiego  $\varnothing$  600 z otworami wentylacyjnymi. Studnie  $\varnothing$  400 PVC z włączami typu ciężkiego D400, montowanymi na rurze teleskopowej.

#### 2.2.1.3. Przepompownie ścieków

##### Zbiorniki przepompowni

- Zbiorniki prefabrykowane posadowione na przygotowanym podłożu, wykonane z polimerobetonu, lub elementów betonowych w klasie niegorszej jak C35/45. Elementy betonowe winny być opatrzone znakiem CE na potwierdzenie zgodności produkcji wg norm zharmonizowanych z dyrektywą 89/106/EWG i winny posiadać aprobatę techniczną. Betonowe elementy prefabrykowane powinny być przystosowane do montażu w środowisku słabo agresywnym bez dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. W przypadku przepompowni lokalnych zbiornik przepompowni może być wykonany z PE.
- Dla studni wykonywanych z elementów prefabrykowanych, łączonych na budowie wymagane są połączenia szczelne. Połączenia pomiędzy kolejnymi kręgami wykonać poprzez gumowe, stożkowe uszczelki, których konstrukcja umożliwiała szybki i bezpieczny montaż oraz zapewnia odporność na skutki przemieszczeń bocznych.
- Zbiorniki przepompowni muszą spełniać normy wytrzymałościowe dla zbiorników całkowicie posadowionych w gruncie. Przed dostawą zbiorników na budowę, należy dostarczyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia obliczenia wytrzymałościowe poszczególnych typów zbiorników lub atesty producenta.

- Średnica obudowy powinna być dobrana do gabarytów pomp i wyposażenia wewnętrznego.
- Przejścia króćców tłocznych przez ściany zbiornika zaopatrzone w uszczelnienia łańcuchowe.
- Otwory technologiczne w płaszczu zbiornika nie mogą być lokalizowane na poziomie uszczelnionych zamków między kręgami.
- Przepusty w ścianach dla rurociągów i kabli powinny być szczelne i elastyczne -tak, aby nie nastąpiła utrata szczelności czy uszkodzenie rurociągu w przypadku nierównomiernego osiadania studni i rurociągu.
- Dno przepompowni powinno być tak wyprofilowane, aby w żadnym jego miejscu nie następowało gromadzenie się piasku i osadów.
- Przepompownię należy wyposażać w uchwyty dla zamocowania sondy hydrostatycznej (ciągły pomiar poziomu ścieków) oraz 2 sondy wibracyjne poziomu (zabezpieczenie pomp przed pracą na sucho i poziom max.). Sonda hydrostatyczna i sygnalizatory poziomu winny współpracować z szafą sterowniczą.
- Pokrywy włazowe wykonane dla przewidzianych średnic ze stali nierdzewnej, spełniające następujące wymagania: szczelne, zabezpieczające przed dostaniem się piasku i zanieczyszczeń do zbiornika.,
- Pokrywy włazowe powinny zapewniać swobodne wyciąganie pomp - uchwyty górne prowadnic pompy powinny znajdować się w świetle włazu.
- Pokrywy włazowe powinny być zabezpieczone przed możliwością wpadnięcia do komory pompowni (mocowane na zawiasach) oraz zabezpieczone przed otwarciem przez osoby niepowołane przy pomocy zamka.
- Zawias pokrywy należy wyposażać w blokadę zabezpieczającą przed samoczynnym zamknięciem. Pokrywa włazu powinna być blokowana w położeniu otwartym w pozycji zbliżonej do pionowej.
- Zamek włazu powinien być nietypowy (dla utrudnienia włamania), odporny na zanieczyszczenia, uszkodzenia i warunki atmosferyczne.
- Zbiorniki przepompowni powinny być wyposażone w przewody wentylacyjne zakończone tak, aby uniemożliwić wrzucanie do przepompowni jakichkolwiek przedmiotów stałych.
- Zbiorniki przepompowni powinny być wyposażone w drabinki zejściowe i podesty uchylane (w przypadku pompowni o głębokości powyżej 5 m) ze stali nie gorszej jak 1.4301 (AISI304) umożliwiające wyciąganie pomp. Drabinka powinna umożliwić zejście na dno zbiornika i posiadać szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm),
- Do mocowania wyposażenia stałego w zbiornikach (konstrukcje nośne lub wsporcze) należy stosować kotwy do betonu ze stali kwasoodpornej.
- Retencja przepompowni powinna zapewniać częstotliwość załączeń pomp nie większą niż 10 cykli w ciągu godziny.



#### 2.2.1.4. Armatura

**W celu zunifikowania i usystematyzowania dostarczanej kluczowej armatury, w tym zasuw, zastawek oraz przepustnic Zamawiający wymaga zastosowania ww. armatury jednego renomowanego producenta, co gwarantuje m.in. obniżenie kosztów serwisowania i zakupu części zamiennych.**

##### **Zawory**

- zawory powinny być klasyfikowane według ciśnienia znamionowego (maksymalne ciśnienie robocze w temperaturze 20°C), wyrażonego w barach,
- wszystkie koła ręczne powinny być wykonane z metalu i posiadać odlane napisy określające „otwarty” i „zamknięty” oraz strzałki określające kierunek obrotu,
- wszystkie typy zaworów powinny być odporne na korozję w warunkach otoczenia i każda ich część wykonana z materiału nieodpornego na korozję musi być odpowiednio zabezpieczona,
- w przypadku instalacji kanalizacyjnych nie dopuszcza się bez zgody inżyniera stosowania nylonu ani innych materiałów termoplastycznych wrażliwych na siarkowodor.

##### **Zasuwy nożowe**

- korpus monolityczny - w całym zakresie średnic wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15 lub EN-GJS 500-7,
- kształt komory umożliwia usuwanie wszelkich zanieczyszczeń w końcowej fazie zamknięcia,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia,
- wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek z tworzywa oraz mosiądzu,
- skrobaki czyszczące powierzchnię elementu odcinającego (nóż),
- uszczelnienie komory dławiącej - sznur bezazbestowy oraz profil gumowy NBR,
- uszczelka obwodowa o kształcie profilowanym dla elementu odcinającego z wkładką stalową,
- nakrętka wykonana z brązu,
- ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 µm wg normy PN-EN ISO 12944-5 (na życzenie Inwestora należy przedłożyć protokół z badań przeprowadzonych w fabryce producenta na grubość powłoki malarskiej dla każdej dostarczonej sztuki zasuw lub aktualny certyfikat GSK RAL),
- szczelność w obu kierunkach przepływu,
- obudowy oraz stojaki do sterowania zasuwami tego samego producenta co zasuw.

##### **Zasuwy miękkouszczelnione**

- korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15 lub EN-GJS 500-7,
- prosty przelot zasuw, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- klin wulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR, EPDM,
- prowadzenie klina w korpusie przez zastosowanie niskotarciowych elementów ślizgowych (element klina),
- wymienna lub stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia,
- wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek z tworzywa w płaszczyznach poziomej i pionowej,
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium,
- możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy,
- korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem,
- uszczelka czyszcząca zabezpiecza korek górny uszczelnienia trzpienia przed penetracją zanieczyszczeń z zewnątrz,

- śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- obudowy oraz stojaki do sterowania zasuwami tego samego producenta co zasawa,
- ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250  $\mu\text{m}$  wg normy PN-EN ISO 12944-5 (na życzenie Inwestora należy przedłożyć protokół z badań przeprowadzonych w fabryce producenta na grubość powłoki malarskiej dla każdej dostarczonej sztuki zasawy lub aktualny certyfikat GSK RAL),

### **Zawory zwrotne kulowe**

- łatwy w konserwacji dostęp do wnętrza, w tym do kuli,
- prosty i pełny przelot,
- zwarta i prosta budowa – wysoka trwałość,
- połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2 (DIN 2501), ciśnienie PN 10,16,
- korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15 lub EN-GJS 500-7,
- kula wulkanizowana NBR, czasza kuli wykonana ze stopu aluminium lub z żeliwa,
- uszczelnienie pokrywy o-ringowe: NBR, EPDM,
- wyrób przeznaczony jest do pracy w układach pompowych, element odcinający przepływ – kula o gęstości większej niż woda (kula tonąca),
- śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewową,
- zgodność wyrobu z PN-EN 12050-1, PN-EN 1074-1 i PN-EN 1074-3,
- długość zabudowy szereg 48 wg PN-EN 558+A1, (DIN 3202),
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14091 (na życzenie Inwestora należy przedłożyć protokół z badań przeprowadzonych w fabryce producenta na grubość powłoki malarskiej dla każdej dostarczonej sztuki zaworu lub aktualny certyfikat GSK RAL).

### **Zawory zwrotne kolanowe**

- pełne otwarcie zaworu przy przepływie 0,7 m/s,
- stały współczynnik oporów miejscowych dla danej prędkości (łatwość doboru),
- brak wibracji kuli, co sprzyja cichej pracy zaworu,
- zakres stosowanych średnic: DN32 – DN300,
- ciśnienie nominalne: PN 1,0 MPa lub PN 1,6 MPa,
- temperatura czynnika: maksymalnie 40°C (chwilowo do 60°C),
- malowanie farbą epoksydową o grubości warstwy 200  $\mu\text{m}$ , RAL 5015 (na życzenie klienta: 300  $\mu\text{m}$ , inne kolory),
- połączenie kołnierzowe: PN-EN 1092-2,
- wymagania i badania: PN-EN 12050-4,
- atest PZH do wody pitnej.

### **Stojaki do sterowania zasuwami**

- korpus (podstawa, kolumna, pokrywa) wykonany ze stali nierdzewnej, w pełni monolityczny,
- osiowe prowadzenie wrzeciona za pomocą łożyska centrującego,
- trzpień ze stali nierdzewnej, łożyskowany w płaszczyźnie poziomej i pionowej,
- ucho do zabezpieczenia kółka przed niepożądanym przesterowaniem,
- wskaźnik otwarcia.

### **Przepustnice do sprężonego powietrza**

- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15 lub EN-GJS 500-7,
- kłapa umieszczona centrycznie, wykonana ze stali kwasoodpornej min. AISI 316,
- wał pełny, niekołkowany,
- 4 łożyska ślizgowe,
- manszeta wymienna z gumy NBR.

**Zastawki**

- zastawki przeznaczone do pracy zamknij/otwórz bez dławienia przepływu oraz zastawki regulacyjne z pozycjami pośrednimi zawieradła,
- zastawki zapewniające gładki przelot dna, pełno-przelotowe bez stref martwych,
- wykonanie zastawek z materiałów nierdzewnych lub kwasoodpornych min. stal AISI304,
- materiał uszczeliek EPDM / NBR / elastomer silikonowy (elastomer silikonowy o zwiększonym zakresie wytrzymałości temperaturowej oraz odporności na promienie UV),
- uszczelnienie główne obwodowe o specjalnym kształcie w formie jednej uszczelki na zawieradle, wymienne bez konieczności demontażu zastawki (możliwe inne rozwiązania sposobu uszczelnienia),
- dwukierunkowa szczelność,
- brak „zapiekania” się zastawki po długim okresie nieużytkowania,
- niskie wartości momentów obrotowych niezbędnych do przesterowania urządzenia,
- regulacyjne rolki dociskowe z możliwością regulacji uszczelnienia dodatkowym mimośrodem,
- urządzenia testowane ciśnieniowo w fabryce przed wysyłką (możliwość przekazania protokołu z testu szczelności na życzenie Zamawiającego),
- zabezpieczenie antykorozyjne metodą pasywacji,
- wymaga się przeprowadzenia wizji lokalnej przez producenta zastawek w celu dokładnego określenia parametrów gwarantujących prawidłowy montaż na obiekcie,
- wymaga się dokonania przeglądu „zerowego” przez producenta przed terminem odbioru końcowego w zakresie poprawności montażu zastawek przed Wykonawcą.

**2.2.1.5. Pompy**

**Wszystkie pompy oraz mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.**

**Pompy w zabudowie suchej przeznaczone do ścieków:**

- stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne w instalacji stacjonarnej, "suchej", z silnikiem pompy ustawionym pionowo lub poziomo; króciec wylotowy pompy o średnicy min. DN80;
- stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się wirników kanałowych zamkniętych,
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo,
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy powinien być wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu  $25\% \pm 1$ . Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do  $60 \pm 3$  HRC;
- obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy EN-GJL-250;
- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
- pompa wyposażona w kabel ekranowany min.  $L=10$  m;
- wał pompy powinien być ułożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14\text{g/cm}^3$ , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiającą min. 30 uruchomień na godzinę,

- dla pomp o mocy do 7,5kW stosować urządzenia wyposażone w czujnik przecieku w komorze silnika. Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych,
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125-140 °C,
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny,
- punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi.

### **Pompy zatapialne przeznaczone do ścieków:**

- stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304),
- stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się wirników kanałowych zamkniętych,
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo,
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy powinien być wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60±3 HRC;
- obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy EN-GJL-250;
- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
- pompa wyposażona w kabel ekranowany min. L=10 m;
- wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węglík wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiającą min. 30 uruchomień na godzinę,
- dla pomp o mocy do 7,5kW stosować urządzenia wyposażone w czujnik przecieku w komorze silnika. Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych,
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125-140 °C,
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny,
- komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania,
- punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi.

**Pompy zatapialne przeznaczone do osadów:**

- stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym o średnicy min. DN65, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304),
- stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte przystosowane do tłoczenia osadu komunalnego biologicznego o SM do 2%,
- wirnik, obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa klasy min. EN-GJL-200,
- pompa wyposażona w kabel ekranowany L=10 m;
- wał pompy powinien być ułożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiającą min. 30 uruchomień na godzinę,
- dla pomp o mocy do 7,5kW stosować urządzenia wyposażone w czujnik przecieku w komorze silnika. Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych,
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125-140 °C,
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi.

**Zestawy hydroforowe:**

- zestawy hydroforowe zaprojektowane i wymiarowane tak, aby transportować i zwiększać ciśnienie wody w układzie,
- wyposażone w pompy pionowe, wielostopniowe, odśrodkowe z prędkością max. 2900 obr./min,
- wszystkie elementy mające kontakt z wodą/ściekami powinny być wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304,
- charakteryzujące się pracą ze zmienną prędkością, z falownikiem montowanym na silniku dla każdej pompy, utrzymującym stałe ciśnienie tłoczenia poprzez dopasowanie prędkości pompy do rzeczywistego zużycia wody w sieci z możliwością, przy wykorzystaniu monitoringu nadrzędnego, weryfikacji wydajności pompy,
- uruchamianie systemu powinno odbywać się automatycznie, w zależności od wymagań systemowych. Zestaw podnoszenia ciśnienia powinien być wyposażony w przetwornik ciśnienia dla każdej przetwornicy częstotliwości w celu zapewnienia odczytu ciśnienia, który jest rejestrowany i przesyłany do przetwornicy częstotliwości,
- pompy montowane na płycie podstawy, połączone za pomocą rur ssawnych i tłocznych, wyposażonych w zawory odcinające i zwrotne,
- panel sterowania przymocowany do tej samej podstawy za pomocą wspornika,
- zawory zwrotne, odcinające i odcinające wykonane ze stali nierdzewnej,
- system rurociągów będzie wykonany ze stali nierdzewnej min. 304, połączenia kołnierzowe w zależności od ciśnienia roboczego i przepływu,
- zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 547/2012 minimalny wskaźnik sprawności pompy (MEI) musi być obowiązkowo równy lub wyższy niż 0,4,
- silnik pomp trójfazowe, powierzchniowe 50 Hz o mocy wyjściowej od 0,75 kW do 375 kW powinny mieć minimalną sprawność IE3. Poziom sprawności IE zgodnie z EN 60034-30:2009 i IEC 60034-30-

- 1:2014 ( $\geq 0,75$  kW). Silniki asynchroniczne, zwarciove klatkowe, o konstrukcji zamkniętej z wentylacją zewnętrzną o stopniu ochrony min. IP55 i klasie izolacji min. 155 (F),
- napędy o zmiennej częstotliwości – falowniki - w celu zapewnienia stałego ciśnienia lub ciśnienia proporcjonalnego (kompensacja wzrostu ciśnienia i strat tarcia sieci spowodowanych zwiększonym przepływem) płynnie zapewniając wymagany przepływ, zgodnie z wymaganiami sieci, unikając skoków lub uderzeń prądu dzięki łagodnemu uruchamianiu i zatrzymywaniu,
  - w celu zmniejszenia kosztów cyklu życia, falownik musi być sklasyfikowany jako min. IE2,
  - zgodnie z rozporządzeniem EN 50598, biorąc pod uwagę minimalną klasę sprawności silników (IE3), układ falownik plus silnik winien osiągać min. klasę IES (IES2).
  - oprogramowanie falowników powinno umożliwiać pracę wielopompową w trybie sterowania wartością zadaną w pętli otwartej, dzięki pojedynczemu kablowi biegnącego między falownikami bez konieczności stosowania zaworów mechanicznych, styczników lub paneli.
  - obudowa falownika min. IP 55 z elektronicznym zabezpieczeniem przed przeciążeniem silnika,
  - falownik chłodzony wentylatorem silnika,
  - falownik winien umożliwiać przechowywanie w pamięci co najmniej 5 ostatnich alarmów,
  - falownik wyposażony w zegar czasu rzeczywistego (RTC) z podtrzymaniem baterijnym,
  - falownik wyposażony w styki bezprądowe do „pracy pompy”, podsumowujący „usterkę pompy” do komunikacji z zewnętrznym systemem automatyki budynku i interfejs RS 485 lub równoważny do komunikacji między wieloma pompami w systemie wielopompowym,
  - komunikacja z zewnętrznym systemem i interfejsami poprzez protokół komunikacyjny,
  - sterownik wyposażony w kolorowe diody led, wskazujące włączenie zasilenia, pracę pompy oraz ew. uszkodzenie,
  - wyświetlacz panelu LCD, umożliwiający, poprzez menu, ustawienia preferowanych funkcji, jednostki, danych operacyjnych, nastaw, haseł itp.,
  - atest PZH (dla instalacji tego wymagających).

#### 2.2.1.6. Mieszadła

**Wszystkie pompy oraz mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną. Dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.**

##### **Mieszadła:**

- prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) dopasowana do przedmiotowej aplikacji. Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych,
- parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007,
- śmigło dwułopatowe (samoczyszczące),
- piasta, wirnik, obudowa silnika ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L,
- zaczep ślizgowy mieszadła do prowadnicy wykonany ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304,
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431,
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność,
- dopuszczalne zatopienie urządzenia zgodne z lokalizacją i nie mniej niż 20m,
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż F(155°C),
- silnik chłodzony przez opływającą ciecz,
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zablokowane produkowane przez dostawcę urządzenia,
- uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14\text{g/cm}^3$ ,
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,

- silnik mieszadła z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi odłączającymi mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.,
- w komorze silnika zabudowany czujnik przecieku współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej,
- konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni w zakresie min.  $\pm 85$  stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.

**Mieszadła pompujące:**

- instalacja stacjonarna, "mokra" do instalacji na rurociągu tłocznym do opuszczania po dwóch prowadnicach rurowych,
- prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu). Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych,
- mieszadło przystosowane do współpracy z falownikiem,
- mieszadło wyposażone w kabel ekranowany min. L=10m,
- śmigło dwułopatowe lub trzyłopatowe (samoczyszczące),
- piasta, wirnik, obudowa silnika ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L,
- zaczep ślizgowy mieszadła do prowadnicy wykonany ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304,
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431,
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność,
- dopuszczalne zatopienie zgodne z lokalizacją i nie mniej niż 20m,
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż F(155°C),
- silnik chłodzony przez opływającą ciecz,
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia,
- uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>,
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- silnik mieszadła z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi odłączającymi mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.,
- w komorze silnika zabudowany czujnik przecieku współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej,
- punkt pracy mieszadła pompującego powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi.

**2.2.1.7. Rurociągi technologiczne międzyobiektywne i instalacje**

Rurociągi technologiczne międzyobiektywne wykonane z tworzyw sztucznych (układane w ziemi) i ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej lub innego materiału odpornego na korozję (wewnątrz zbiorników i komór) – o charakterystyce zgodnej z parametrami określonymi poniżej. Załamania tras rurociągów grawitacyjnych wykonane w studzienkach betonowych krytych włazami żeliwnymi.

Materiały do budowy wyposażenia i rurociągów stosowanych na terenie oczyszczalni ścieków powinny być dobrane specjalnie pod kątem odporności na korozję i promieniowanie UV. Jeżeli nie zaznaczono inaczej należy spełnić poniższe wymagania minimalne w zakresie doboru materiałów:

| <b>Medium</b>                                                                                                            | <b>Dopuszczalny Materiał</b>                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ścieki                                                                                                                   | Rurociągi - stal kwasoodporna 0H18N9 (AISI 304), GRP, żeliwo sferoidalne, kamionka, PVC min. lite SN8, PE-HD min. SDR17, PE100 PN10. |
| Osad                                                                                                                     | Rurociągi - stal kwasoodporna 0H18N9 (AISI 304), GRP lub HDPE, PE-HD min. SDR17, PE100 PN10, PVC-U.                                  |
| Piasek                                                                                                                   | Rurociągi - stal kwasoodporna 0H18N9 (AISI 304).                                                                                     |
| Powietrze z odorami                                                                                                      | Stal kwasoodporna 0H17N12M2T (AISI 316), GRP, PP, CPVC, HDPE, PVC                                                                    |
| Powietrze technologiczne                                                                                                 | Stal kwasoodporna 0H18N9 (AISI 304)                                                                                                  |
| Środek strącający                                                                                                        | CPVC, PP, HDPE, PTFE                                                                                                                 |
| Podpory i elementy mocujące powyżej 1,0 m nad zwierciadłem ścieków, podesty, barierki zlokalizowane na zewnątrz budynków | Stal kwasoodporna 0H18N9 (AISI 304)                                                                                                  |
| Podpory i elementy mocujące, kanały wentylacyjne, podesty, barierki zlokalizowane wewnątrz budynków                      | Stal kwasoodporna 0H18N9 (AISI 304)                                                                                                  |
| Stalowe elementy zlokalizowane poniżej 1 m nad zwierciadłem (pod zwierciadłem) wody lub ścieków                          | Stal kwasoodporna 0H18N9 (AISI 304)                                                                                                  |

### 2.2.1.8. Budynki

#### 2.2.1.8.1. Dachy

Konstrukcję nośną dachu wykonać jako stalową. Jako pokrycie konstrukcji stalowej zastosować płyty PWD 100 z rdzeniem poliuretanowym/ blachę trapezową.

Dachy Ocieplone. Ocieplenie o współczynniku oporu cieplnego zgodnym z polskimi normami.

#### 2.2.1.8.2. Ściany

Ściany zewnętrzne pełnią funkcję zarówno konstrukcyjną jak i przegrody termicznej, wykonać z bloczków gazobetonowych gr. 24 cm, odmiany 600 MPa. Ściany wykonać na warstwie z pustaka ceramicznego, usztywnić trzpieniami żelbetowymi i zwieńczyć wieńcami.

Dla konstrukcji murowych znajdujących się w warunkach wilgotnych stosować tylko zaprawy cementowe wg PN/B-14504. Zapewnić wymaganą polskimi przepisami izolacyjność cieplną.

Otwory okienne i drzwiowe przykryć nadprożami prefabrykowanymi z betonu zbrojonego lub systemowymi.

Dopuszcza się wykonanie konstrukcji ścian jako konstrukcji stalowej krytej płytami PWS z rdzeniem poliuretanowym.



### 2.2.1.8.3. Materiały wykończeniowe

Materiały wykończeniowe (tynki, okładziny z płytek ceramicznych, podłogi, posadzki, okna i drzwi) muszą zapewnić estetyczny wygląd zewnętrzny i wewnętrzny obiektu oraz łatwe utrzymanie go w czystości. Kolorystyka zewnętrzna musi harmonizować z otoczeniem. Przed rozpoczęciem Robót, Wykonawca ustali z Zamawiającym wszelkie rozwiązania materiałowe i kolorystyczne.

#### Tynki wewnętrzne

Tynki na wewnętrznych powierzchniach ścian betonowych lub murowanych wykonać jako cienkowarstwowe lub wapienno-cementowe wraz z podłożem przyczepnym (mostkiem adhezyjnym).

Warstwa zewnętrzna gotowa do malowania. W pomieszczeniach sanitarnych, wilgotnych i pomieszczeniach w których zainstalowane są urządzenia - jako podłoże pod okładziny z płytek ceramicznych.

Krawędzie ścian chronione wkładkami, np. z kątowników ocynkowanych. Minimalna grubość tynku - 1,5 cm, chyba że przewiduje się zastosowanie tynków pocienionych z zapraw plastycznych lub tynków specjalnych (wodoszczelnych, ciepłochronnych et.).

#### Tynki zewnętrzne

Tynki zewnętrzne - jako wyprawy tynkarskie na ociepleniu z płyt styropianowych z listwami narożnymi i wzmocnieniem narożników warstwą włókna szklanego.

Część cokołową różnicować od powierzchni ścian wewnętrznych.

Tynki na zewnętrznych powierzchniach ścian betonowych lub murowanych wykonać zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru projektem elewacji.

Tynki zewnętrzne muszą być odporne na działanie mrozu.

Tynk zewnętrzny cienkowarstwowy silikonowo-silikatowy. Struktura baranek 2mm

#### Okładziny z płytek ceramicznych

Ściany pomieszczeń wyłożyć glazurą do wysokości 2,0 m. Format, kolor płytek i spoin - do uzgodnienia z Zamawiającym.

Wykonawca przed rozpoczęciem Robót winien przedstawić Zamawiającemu próbki do akceptacji.

#### Malowanie

Powierzchnie ścian zewnętrznych - partie oznaczone w kolorystyce malować farbami silikatowymi. Powierzchnie ścian wewnętrznych i sufitów malować farbami dyspersyjnymi.

#### Podłogi i posadzki

Podkłady pod posadzki i podłogi - z betonu, zaprawy cementowej, odpowiednie dla rodzaju pomieszczeń i sposobu wykończenia.

Podkłady pod posadzki muszą posiadać odpowiednią wytrzymałość na ściskanie, dostosowaną do przewidywanego obciążenia posadzki i określoną w Dokumentacji Projektowej.

We wszystkich pomieszczeniach podłogi pokryć okładzinami, dostosowanymi parametrami technicznymi do funkcji pomieszczeń – gresami lub żywicą.

#### Okna, drzwi bramy

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji rysunki, świadectwa dopuszczenia i próbki wyrobów, które zamierza stosować.

Będą stosowane tylko takie uszczelnienia i materiały pomocnicze, jakie są przewidziane i dopuszczone w instrukcjach producentów.

Okna PVC pięciokomorowe w kolorze białym.

Drzwi zewnętrzne pełne PVC, ocieplane, jedno- lub dwuskrzydłowe. Wymiary drzwi powinny umożliwić zarówno wprowadzenie, jak i wyprowadzenie urządzeń technologicznych.

Bramy panelowe, uchylne lub segmentowe ocieplane z napędem elektrycznym.

Zakres Robót musi zawierać wmontowanie do wszystkich drzwi i bram zamków. Typ zamków i ich ilość w każdych z drzwi (nie mniej jak 2) należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru. Zamki, używane tymczasowo dla potrzeb zabezpieczenia robót wymienić na nowe bezpośrednio przed Końcowym Odbiorem Robót. Klucze zaopatrzone w breloki z opisem identyfikacyjnym przekazać Zamawiającemu w 3 kompletach w trakcie Odbioru Końcowego.

#### **2.2.1.8.4. Instalacje sanitarne wewnętrzne**

##### **Instalacja wentylacji**

Projektowane budynki powinny być wyposażone w wentylację grawitacyjną i mechaniczną dostosowaną do warunków panujących wewnątrz obiektów oczyszczalni ścieków. Przewody wentylacyjne wykonać z stali nierdzewnej lub tworzywa sztucznego (PVC)

##### **Instalacja ogrzewania**

Zamontować konwektorowe ogrzewacze elektryczne z termostatami dla zakresu temperatury  $7 \div 20^{\circ}\text{C}$ .

Urządzenia grzejne instalowane w pomieszczeniach wilgotnych muszą być przystosowane do tego typu pomieszczeń oraz muszą posiadać świadectwo na bezpieczeństwo użytkowania.

##### **Instalacja wodociągowa**

Do obiektów nowoprojektowanych należy wykonać zasilanie wodociągowe.

Rury do instalacji w budynkach wykonać z odpornego na korozję tworzywa sztucznego.

Instalację wodociągową wody zimnej wykonać z rur ciśnieniowych PE100 PN10 łączonych metodą zgrzewania lub za pomocą kształtek; lub PVC PN10 łączonych za pomocą kształtek klejonych.

Jako zawory odcinające stosować zawory kulowe PN10. Zawory opisać tabliczkami identyfikacyjnymi.

Zawory czterpalne ze złączką do węża - kulowe z końcówkami gwintowanymi PN10 ze stali nierdzewnej.

Zawory zwrotne - ze sprężyną dociskową, do zabudowy pionowej lub poziomej PN10 ze stali nierdzewnej.

##### **Instalacja kanalizacyjna**

Wewnątrz budynków - rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z litego PVC wg ISO 3633:1991 równoważne, łączone na uszczelki gumowe.

Na zewnątrz i pod budynkami - rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z litego PVC wg ISO 4435:1991 równoważne, łączone na uszczelki gumowe.

Zamontować odwodnienie liniowe ze stali nierdzewnej lub konglomeratu.

#### **2.2.1.9. Konstrukcja zbiorników i obiektów żelbetowych**

##### **Wymagania ogólne dla zbiorników technologicznych**

Elementy żelbetowe wykonane co najmniej z betonu C35/45, zbrojonego stalą A-III N o wodoszczelności W-8 i mrozoodporności F-150, klasa ekspozycji XA3; dostosowane do danego środowiska pracy.

##### **Zbrojenie konstrukcji**

Pręty stalowe do zbrojenia betonu muszą być zgodne z wymaganiami normy PN-82/H-93215.

Pręty zbrojenia stosowane w betonie powinny stanowić toczone na gorąco lub obrabiane na zimno pręty wykonane ze stali klasy od A0 do AIIIN, zgodnie z przyjętymi normami. Jeżeli w Wymaganiach Zamawiającego nie zalecono inaczej, wykonane fabrycznie spawane stalowe zbrojenie betonu musi spełniać warunki przyjętej normy odnośnie do materiału zbrojenia i powinno być wytwarzane z drutu ze zwykłej stali klasy od A0 do AIIIN, zgodnie z odpowiednią normą.

Do każdej wysyłanej na Teren Budowy partii prętów oraz materiału zbrojenia Wykonawca winien dołączyć standardowy certyfikat próby partii wykonanej przez producenta stali. Certyfikat powinien zawierać: analizę wytopu dostarczanej stali, wartość równoważnika węglowego, wyniki prób rozciągania i zginania oraz odkształconych prętów, a także znak toczenia walcowni. Ponadto może być wymagane przeprowadzenie niezależnego pobrania próbek i testowania dostarczonego na Teren Budowy zbrojenia. Do wiązania zbrojenia stalowego Wykonawca winien używać drutu z wyżarzanej stali o średnicy 1,6 mm.

### **Przechowywanie, czyszczenie i zabezpieczenie zbrojenia stalowego**

Zbrojenie Wykonawca winien przechowywać na drewnianych podporach na nieprzepuszczalnym, gęstym betonie lub płytach bitumicznych, ułożonych specjalnie do tego celu. Płyty muszą być wolne od pyłu, piasku, gleby lub innych materiałów, które mogą przedostać się na teren składowania niesione wiatrem, w wyniku odbywającego się ruchu kołowego lub pieszego albo w inny sposób. Wymagania te znajdują zastosowanie zarówno w odniesieniu do miejsc wyznaczonych na zginanie i oczyszczanie zbrojenia, jak i do punktów przechowywania zbrojenia prefabrykowanego. Wykonanie podłoża z betonu lub płyt bitumicznych Wykonawca winien zakończyć przed przyjęciem pierwszych partii zbrojenia na Teren Budowy.

Podczas montażu zbrojenie musi być oczyszczone z luźnej zgorzeliny walcowniczej i rdzy, nie może też być zanieczyszczone smarami, brudem, olejem, farbą, glebą, siarczanami, chlorkami ani innymi substancjami mogącymi pogorszyć właściwości spajające lub zapoczątkować albo nasilić korozję zbrojenia.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca winien poddać zbrojenie kontroli końcowej, a w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek braków i wad naprawić je, stosując zatwierdzoną przez Inżyniera metodę.

W środowisku, w którym stężenie soli w atmosferze może z dużym prawdopodobieństwem prowadzić do niedopuszczalnego zanieczyszczenia zbrojenia przez wywołujący korozję pył niesiony przez wiatr oraz opad rosy, Wykonawca winien wykonać wszystkie dodatkowe kroki wyszczególnione poniżej.

Przed użyciem zbrojenia Wykonawca winien z niego usunąć całą rdzę poprzez pneumatyczne oczyszczanie strumieniowo-ściernie. Mniej więcej jeden dzień po oczyszczeniu zbrojenie powinno zostać poddane kontroli. Jeżeli pojawia się nowe ogniska rdzy, proces oczyszczania zbrojenia Wykonawca winien powtórzyć.

Po pneumatycznym oczyszczaniu strumieniowo-ściernym, przed montażem i w czasie, kiedy zbrojenie nie jest transportowane, Wykonawca winien je osłonić szczelnym, nieprzepuszczalnym zabezpieczeniem.

Po zakończeniu prac montażowych zbrojenie Wykonawca winien osłonić nieprzepuszczalnym zabezpieczeniem i, jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, zabetonować je w ciągu trzech dni od rozpoczęcia montażu.

Pręty zbrojeniowe wystające z wcześniej położonego betonu, np. drągi rozruchowe, Wykonawca winien osłonić szczelnym, nieprzepuszczalnym zabezpieczeniem. Wykonawca winien zapewnić ścisłą kontrolę w celu zapobieżenia zanieczyszczeniu zbrojenia przez chodzących po nim robotników.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca winien usunąć wszelkie ogniska rdzy poprzez czyszczenie szczotką metalową lub pneumatyczne oczyszczanie strumieniowo-ściernie.

### **Beton**

Beton i jego składniki (cement, kruszywo, woda zarobowa oraz domieszki i dodatki) muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003 wraz z późniejszymi zmianami i obowiązujących norm z nią związanych, uwzględniając uwarunkowania związane z realizacją projektowanych obiektów.

#### Mieszanki betonowe

Dla każdej klasy i typu betonu objętego Kontraktem Wykonawca winien przygotować instrukcje postępowania obejmujące:

- określenie metody projektowania mieszanki przez odniesienie do uznanej, udokumentowanej metody projektowej. Projektowane łączne proporcje Wykonawca winien oprzeć na zmierzonych, a nie na założonych gęstościach względnych,
- proponowane proporcje mieszanki wraz z wszystkimi proponowanymi domieszkami oraz - w przypadku nowych instalacji do dzielenia na partie - z wynikami wstępnych badań partii,
- wyniki badań mieszanek próbnych, mających wykazać, że proponowana mieszanka spełnia wymagania niniejszej specyfikacji dotyczące wytrzymałości i urabialności,
- Instrukcje postępowania Wykonawca winien zatwierdzić przed rozpoczęciem układania betonu. Każda zmiana źródła, jakości albo proporcji któregośkolwiek z materiałów zastosowanych w mieszance powoduje konieczność przygotowania nowej instrukcji postępowania.

#### Beton towarowy

Beton towarowy musi spełniać wymagania Zamawiającego. Zabrania się stosowania betonu towarowego bez wcześniejszego zatwierdzenia.

Wytwórnia betonu towarowego musi mieć możliwości ciągłej produkcji betonu, zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji, oraz potencjał do zaspokojenia codziennego zapotrzebowania betonu w związku z realizacją Robót.

Praca wytwórni musi odbywać się według procedur formalnej kontroli jakości oraz gwarancji jakości. Procedury te powinny być udostępniane inspekcji na życzenie. Inżynier musi mieć upoważnienie do wejścia do wytwórni w czasie swych zwykłych godzin pracy. Jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, beton towarowy Wykonawca winien transportować w betoniarkach na samochodach ciężarowych, spełniających przyjęte normy.

Zabrania się dodawania wody do mieszanki po odjeździe z zakładu produkującego beton towarowy, chyba, że wyrazi na to zgodę Inżynier.

Dozwolone jest przywożenie betonu towarowego wyłącznie z jednej wytwórni. W przypadku każdej dostarczanej partii betonu przed rozładowaniem betonu w punkcie przyjęcia Wykonawca winien przedłożyć dokumenty dostawy zawierające, co najmniej następujące informacje:

- nazwę lub numer składu betonu towarowego,
- numer serii dokumentu dostawy,
- datę,
- numer betonowozu,
- nazwę nabywcy,
- nazwę i lokalizację miejsca budowy,
- gatunek lub opis mieszanki betonu, łącznie z minimalną zawartością cementu, jeżeli została określona,
- określona urabialność,
- typ cementu,
- maksymalna nominalna wielkość ziarna kruszywa,
- rodzaj lub nazwę domieszki, jeżeli została dodana,
- ilość betonu w metrach sześciennych,
- godzinę załadunku.

W dokumencie Wykonawca winien przewidzieć puste miejsce na dodatkowe pozycje, które mogą być wymagane, oraz na wpisanie następujących informacji po dostarczeniu betonu na Teren Budowy:

- godzina wyjazdu i przyjazdu ciężarówki,
- godzina zakończenia rozładunku,
- informacje o dodatkowej ilości wody oraz podpis osoby odpowiedzialnej na Terenie Budowy.

### **Cement**

Uwzględniając uwarunkowania środowiska i rodzaj realizowanej budowli, zgodnie z normą PN-EN 197-4:2005 „Cement” do wykonania mieszanki betonowej stosować niskokaloryczny cement CEM III/A 32,5NA lub CEM III/A 42,5N. Wysokiej jakości cement hutniczy CEM III/A 32,5NA jest właściwy do wykonywania konstrukcji betonowych narażonych na agresję chemiczną i przebywanie w środowisku wodnym, na które narażona jest konstrukcja żelbetowa realizowanych budowli oraz ich fundamentowanie.

### **Kruszywo**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom norm PN-EN 12620:2004 i PN-EN 206-1:2003 oraz A1:2005 i A2:2006, charakteryzujące się stałością cech fizycznych i jednorodnością, zapewniające wykonanie betonu o stałej jakości i wymaganej trwałości. Nie należy używać kruszywa alkali-aktywnego.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać 16 mm. Graniczne krzywe przesiewu kruszywa należy przyjąć wg wykresu „a”. Zał. 1 do PN-88/B-06250, uwzględniając ograniczenie:

- > frakcji płytowo-piaskowej (0--0,5 mm) do 15 %,
- > punktu piaskowego (0-2,0 mm) do 30 %.

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie. Zaleca się, nie wykluczając kruszywa naturalnego, stosowanie kruszywa łamanego o ziarnach krępych i szorstkiej powierzchni, zapewniającego większą przyczepność do zaczynu cementowego.

### **Woda**

Woda zarobowa do betonu musi spełniać wszystkie wymagania normy PN-EN 1008:2004. Musi pochodzić ze źródeł niebudzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań, w przypadku zastosowania innej wody przeprowadzić niezbędne badania, potwierdzające jej dopuszczenie do zastosowania przy produkcji betonów.

### **Dodatki i domieszki do betonu**

Chemiczne domieszki do betonów winny spełniać wymagania normy PN EN 934-2+A1:2012.

Domieszki do betonów a ich stosowanie winno być zgodne z wymogami określonymi w normie PN-EN 206-1:2003.

Domieszki Wykonawca winien zastosować w celu:

- zwiększenia urabialności betonu bez zwiększania stosunku wody do cementu,
- uzyskania kontrolowanego i ograniczonego opóźnienia tężenia betonu,
- zwiększenia trwałości betonu,
- ograniczenia odsączania wody i związanego z tym osiadania i pęknięcia betonu.

Bez pisemnego zalecenia lub zgody Inżyniera nie wolno stosować domieszek do betonów i cementów zawierających dodatki.

Zgoda na zastosowanie domieszek zostanie wydana, gdy dowiedzie się wyraźnych korzyści technicznych płynących z ich użycia, jakich nie można uzyskać, stosując zwykłe składniki mieszanki betonowej.

Do betonu można dodawać wyłącznie domieszki płynne. Muszą one spełniać przyjęte normy, nie mogą zawierać chlorków ani innych substancji mogących mieć negatywny wpływ na trwałość lub właściwą pracę betonu.

Niedozwolone jest stosowanie domieszek nadmiernie hamujących lub przyspieszających czas tężenia betonu.

W zwykłych warunkach domieszki redukujące wodę Wykonawca winien ograniczyć do sporządzonych na bazie lignosulfonianów.

Czynniki napowietrzające beton winny bazować na odpowiedniej żywicy. Gęstość betonu zawierającego domieszki napowietrzające nie może być mniejsza niż o 5% w stosunku do betonu niezawierającego domieszek napowietrzających i produkowanego na bazie tych samych kruszyw i z tą samą zawartością wody.

Domieszki Wykonawca winien przechowywać i stosować ściśle według zaleceń producenta.

Na potrzeby związane z zatwierdzeniem Wykonawca winien przekazać Inżynierowi następujące informacje:

- wielkość dozowania,
- charakterystyczne szkodliwe efekty dodania zbyt małej dawki lub przedawkowania, jeżeli takie istnieją,
- nazwę (nazwy) chemiczne głównych składników aktywnych domieszki,
- potwierdzenie, że domieszka jest wolna od chlorków,
- deklarowaną przez producenta zawartość alkaliów rozpuszczalnych w kwasie, wyrażoną jako równoważny tlenek sodu do masy,
- stwierdzenie, czy domieszka powoduje napowietrzanie betonu przy zastosowaniu jej w ilości zalecanej przez producenta,
- termin ważności i warunki, w jakich Wykonawca winien przechowywać domieszki.

Ponadto właściwość i skuteczność domieszki Wykonawca winien sprawdzić, przygotowując zaroby kontrolne z cementami, kruszywami i innymi materiałami stosowanymi w pracach budowlanych.

Jeżeli zachodzi konieczność równoczesnego użycia dwóch lub większej ilości domieszek w tej samej mieszance betonowej, Wykonawca winien wówczas dostarczyć danych do oceny ich wzajemnego oddziaływania i zapewnienia ich zgodności. Przydatności te Wykonawca winien sprawdzić w badaniach wstępnych.

**Zabronione** jest w produkcji betonu towarowego stosowanie równoczesne domieszek do betonu różnych producentów.

### Uszczelnienia i zabezpieczenia antykorozyjne

Systemy i pokrycia powierzchniowe zabezpieczające przed korozją oraz stosowane w celach dekoracyjnych powinny być we wszystkich przypadkach dobrane odpowiednio do warunków otoczenia, na których działanie są narażone, a które mogą obejmować część lub wszystkie z niżej wymienionych czynników:

- Warunki klimatyczne, ze szczególnym uwzględnieniem, tam gdzie jest to właściwe, wynikowego wpływu promieniowania ultrafioletowego, zmian temperatury, wysokich temperatur powierzchniowych oraz dużej wilgotności powietrza,
- Oczyszczona woda o pH z zakresu od 4 do 10, o zawartości wolnego chloru zwykle do 2 mg/l, ale czasami do 100 mg/l,
- Naniesione przez wiatr piaski o własnościach ściernych,
- Ścieki kanalizacyjne o niskiej wartości pH, dochodzącej nawet do 1,
- Siarkowodór i inne gazy uwalniane ze ścieków kanalizacyjnych i osadu kanalizacyjnego,

- Środki chemiczne typu np. PIX (koagulanty żelazowe) , PAX(koagulanty glinowe) o wartości pH poniżej 1.

### **Nieprzepuszczalne pokrycia ochronne do betonu**

Wymagane nieprzepuszczalne pokrycia do betonu, pracujące w agresywnym środowisku, powinny być zatwierdzonego pochodzenia i powinny być zgodne z zatwierdzoną normą. Poniżej scharakteryzowano nieprzepuszczalne systemy pokryć do betonu.

pokrycia do nakładania na sklepienia dolne i stopnie otworów włazowych do kanałów ściekowych w miejscach, gdzie nie są narażone na działanie promieni słonecznych ani na ekstremalne temperatury,

pokrycia do nakładania w chodnikach oraz na sklepienia dolne i stopnie komór inspekcyjnych narażonych na działanie promieni słonecznych i ekstremalnych temperatur, pokrycia do nakładania na ściany i sklepienia komór inspekcyjnych -środek bezrozpuszczalnikowy, odporny chemicznie i odporny na ścieranie,

pokrycia do nakładania na wewnętrzne betonowe powierzchnie zbiorników do magazynowania wody preparat bezrozpuszczalnikowy z gwarancją bezpieczeństwa.

## **2.2.1.10. Izolacja**

### **Izolacje powierzchniowe**

Wszystkie powierzchnie zewnętrzne, stykające się z gruntem należy zabezpieczyć emulsjami bitumicznymi/masą bitumiczną na warstwie gruntującej.

Zabezpieczyć powierzchniowo beton na wszystkich wewnętrznych powierzchniach ścian obiektów hydrotechnicznych.

Dla komór technologicznych wymaga się przyjęcie klasy ekspozycji min. XA3.

Mając na uwadze korozyjność środowiska należy określić klasę ekspozycji dla poszczególnych elementów konstrukcji, zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206-1:2003 i PN-B-03264:2002.

Dobór materiałów dla poszczególnych stref w zależności od klasy ekspozycji należy oprzeć na ich odporności na korozję siarczanową oraz środowisko określone wskaźnikiem pH. I tak dla strefy ekspozycji XA2 i XA1 materiały powinny być odporne na pH>3,5. Dla strefy ekspozycji XA3 materiały powinny być odporne na pH do ok. 2.

Zakłada się metodę chemoodpornego zabezpieczenia betonu polegającą na nałożeniu powłoki ochronnej. Struktura powłoki musi spełniać następujące kryteria:

- > odporność chemiczna,
- > wodoszczelność,
- > możliwość przenoszenia rys o rozwarości do 0,2 mm,
- > przyczepność do podłoża
- > odporność na ścieranie
- > odporność na starzenie i działanie czynników atmosferycznych
- > odporność ogniowa (materiał trudno zapalający się).

W każdym przypadku sposobu zabezpieczenia powierzchni betonu jej przygotowanie powinno się odbyć poprzez piaskowanie lub czyszczenie hydrodynamiczne. Technologia zabezpieczenia powierzchni wewnętrznych zbiorników musi być zaakceptowana przez Zamawiającego.

## **2.2.1.11. Remont konstrukcji betonowych.**

Dla remontu powierzchni wewnętrznych i zewnętrznych komór betonowych wykonać prace w zakresie m.in. oczyszczenia, piaskowania, wymiany dylatacji, wykonania nowych powłok ochronnych dla betonu na bazie zapraw polimero-cementowych na warstwie kontaktowej,

- izolacja powierzchni na styku z gruntem – powłoka z masy bitumiczną bez rozpuszczalników organicznych - 2x warstwa gruntująca + 2x warstwa nawierzchniowa,

- izolacja lub naprawa powierzchni mających kontakt ze ściekami i powietrzem - stosować materiały naprawcze w postaci środków uszczelniających i zabezpieczających beton dla klasy ekspozycji XA3, na bazie zapraw cementowych modyfikowanych polimerowo o bardzo wysokiej odporności na działanie ścieków, wg wybranego dostawcy w/w materiałów.

#### **2.2.1.12. Drogi**

Zakłada się wykonanie przebudowy istniejących oraz wykonanie nowych ciągów komunikacyjnych, niezbędnych do realizacji i obsługi przebudowywanych i projektowanych obiektów. Zakłada się wykonanie nawierzchni etapowo, z uwzględnieniem etapów wykonania obiektów.

- drogi – kostka brukowa min. 8cm,
- chodniki – kostka brukowa min. 6cm,
- opaski – kostka brukowa min. 6cm.



## 2.3. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (WW)

### 2.3.1. WW 00.00: WYMAGANIA OGÓLNE

#### 2.3.1.1. Wstęp

##### 2.3.1.1.1. Przedmiot opracowania WW

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są postanowienia podstawowe dotyczące wykonania i odbioru Robót koniecznych do wykonania Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

##### 2.3.1.1.2. Zakres stosowania WW

WW jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym (PFU)

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

##### 2.3.1.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową

Opisano szczegółowo we wcześniejszych punktach niniejszego PFU.

W zakres zadania wchodzi:

- właściwe, zgodne z zasadami projektowania i wiedzą inżynierską, wykonanie dokumentacji (Koncepcji i Projektu Budowlanego) w zakresie niezbędnym do uzyskania „Pozwolenia na budowę” zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym oraz wykonania Projektów Wykonawczych w zakresie niezbędnym do zrealizowania Robót,
- właściwe i zgodne z zasadami sztuki budowlanej wykonanie inwestycji jaką jest budowa rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków
- przeprowadzenie prób i szkoleń w niezbędnym zakresie
- przygotowanie obiektu do użytkowania

##### 2.3.1.1.4. Określenia podstawowe

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Armatura** – różnego rodzaju zasuw, zawory zaporowe, zwrotne i napowietrzająco-odpowietrzające, których zadaniem jest sterowanie przepływem wody lub ścieków oraz opróżnianiem i odpowietrzaniem poszczególnych odcinków,

**Blok biologiczny/reaktor biologiczny** – kluczowy obiekt stopnia biologicznego oczyszczalni, gdzie realizowane są procesy oczyszczania ścieków osadem czynnym,

**Chodnik** – wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony,

**Dmuchawa** - urządzenie mechaniczne przeznaczone do sprężania i kierunkowego przetłaczania powietrza.

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

**Droga tymczasowa (montażowa)** – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu,

**Dziennik budowy** – dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu Robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania Robót,

**Jezdnia** – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów,

**Kanalizacja sanitarna** – system rurociągów wraz z uzbrojeniem służący do usuwania ścieków od odbiorcy i odprowadzania do oczyszczalni ścieków,

**Kanalizacja grawitacyjna** – system rurociągów kanalizacji sanitarnej, w którym przepływ ścieków wynika z działania siły grawitacji i jest uzyskany dzięki odpowiednim spadkom zabudowanych odcinków kanalizacji,

**Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca zgodnie z Polskim Prawem uprawnienia do pełnienia samodzielnej funkcji w budownictwie (kierowania Robotami określonymi w Warunkach wykonania i odbioru Robót budowlanych), działająca i upoważniona do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji Kontraktu/Umowy,

**Kierownik Robót** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca zgodnie z Polskim Prawem uprawnienia do kierowania Rodzajem Robót, do prowadzenia których została wyznaczona,

**Kolektor** – rurociąg kanalizacji sanitarnej, do którego doprowadzane są kanały uliczne w ramach jednej zlewni kanalizacyjnej,

**Konstrukcje budowlane** – obiekty budowlane związane w sposób trwały z gruntem, wraz z opisem technicznym sposobu ich wykonania.

**Krata** - urządzenie mechaniczne służące do zatrzymywania części stałych.

**Laboratorium badawcze** – zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót,

**Ładunki zanieczyszczeń** - wyrażone ilością zanieczyszczeń odprowadzanych kg/d dla poszczególnych wskaźników.

**Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i PFU, zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru,

**Mieszadło** - urządzenie mechaniczne służące do mieszania ścieków w zbiornikach.

**Objazd tymczasowy** – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy,

**Odgąłenie** – odcinek sieci kanalizacyjnej od głównego kolektora do granicy nieruchomości gruntowej,

**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

**Oczyszczalnia ścieków** – zakład oczyszczania ścieków i stabilizacji osadów ściekowych z zapleczem techniczno-administracyjnym, zespołem obiektów energetycznych i innej infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania.

**Odbiornik ścieków** - środowisko wodne powierzchniowe do którego odprowadzane są ścieki oczyszczone.

**PFU** – Wymagania Zamawiającego opisane w formie Programu Funkcjonalno – Użytkowego w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 20 grudnia 2021 r.

**Plac Budowy** – oznacza miejsca gdzie mają być realizowane Roboty i do których mają być dostarczone Urządzenia i Materiały oraz wszelkie miejsca wyszczególnione w Kontrakcie jako stanowiące część Terenu Budowy,

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

**Podłoże** – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania,

**Polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy,

**Połączenie doczołowe** – połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców,

**Połączenie elektrooporowe** – połączenie między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką,

**Połączenie mechaniczne** – połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy,

**Połączenie siodłowe** – połączenie uzyskane w wyniku ogrzania wklęsłej powierzchni siodła i zewnętrznej powierzchni rury aż do uzyskania temperatury zgrzewania, a następnie usunięcie elementu grzejnego i dociśnięcie łączonych powierzchni,

**Pompa** – urządzenie mechaniczne służące do przetłaczania ścieków z poziomu niższego na wyższy oraz z jednego miejsca do drugiego,

**Przepompownia ścieków** – obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do pompowania ścieków z poziomu niższego na wyższy oraz z jednego miejsca do drugiego,

**Projekt** – Dokumenty Wykonawcy, opisane w niniejszej PFU

**Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej,

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

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

**Przetargowa Dokumentacja Projektowa** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót,

**PZJ** – Program Zapewnienia Jakości, szczegółowo opisany w pkt 6 niniejszych Wymagań Ogólnych,

**Punkt zbiorczy** – urządzenie kanalizacyjne do którego doprowadzane są ścieki w ramach zlewni kanalizacyjnej np. oczyszczalnia, przepompownia sieciowa,

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

**Rodzaje Robót** – Roboty geodezyjne, budowlano - konstrukcyjne, sanitarne, drogowe, hydrogeologiczne, energetyczne,

**Rurociąg ciśnieniowy** – rurociąg, w którym przepływ płynów odbywa się dzięki nadciśnieniu uzyskanemu mechanicznie, np. z zastosowaniem pomp lub podnośników,

**Rysunki** – Rysunki i Szkice precyzujące i uściślające Wymagania Zamawiającego,

**SWZ** – Specyfikacja Warunków Zamówienia w rozumieniu ustawy z dnia 11.09.2019 r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz.U. 2023, poz. 1605 z późniejszymi zmianami oraz przepisami wykonawczymi do Ustawy),

**Sieć wodociągowa** – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem,

**Studnia kanalizacyjna (rewizyjna, połączeniowa, przelotowa)** – element uzbrojenia sieci kanalizacyjnej złożony z komory roboczej, komina, elementów podtrzymujących, wjazdu, uzbrojenia,

**Stacja mechanicznego oczyszczania** – obiekt wspomagający ciąg technologiczny oczyszczania ścieków, którego zadaniem wstępne mechaniczne oczyszczenie ścieków

**Stacja odwadniania** – obiekt technologiczny wraz z instalacjami towarzyszącymi, w którym prowadzone są procesy mechanicznego odwadniania osadów w celu minimalizacji ich ostatecznej objętości,

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

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

**Ścieki przemysłowe** – ścieki nie będące ściekami bytowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, powstałe w związku z prowadzoną przez zakład działalnością handlową, przemysłową, składową, transportową lub usługową, a także będące ich mieszaniną ze ściekami innego podmiotu, odprowadzane urządzeniami kanalizacyjnymi tego zakładu,

**Układ napowietrzania** - zespół przewodów i odpowiednio nawierconych (naciętych) elementów wykonawczych poprzez które sprężone powietrze zostaje wprowadzone do ścieków.

**Utylizacja** – ostateczne unieszkodliwienie odpadów w tym, gruntu na odkład,

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej

**Użytkownik** – osoba wyznaczona przez Zamawiającego

**Wykaz Cen** – wykaz Robót, pozycji z podaniem ich ilości (wymiaru) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Zadanie budowlane** – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli lub jej elementu.

**Zagospodarowanie terenu** – zakres inwestycji obejmujących drogi wewnętrzne, oświetlenie, instalacje elektryczne, zieleń i obiekty małej architektury na obszarze Inwestycji.

**Rodzaje Robót** – Roboty geodezyjne, budowlano – konstrukcyjne, sanitarne, drogowe, energetyczne.

### 2.3.1.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji Kontraktu/Umowy

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Wymaganiami Zamawiającego i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### 2.3.1.1.5.1. Podstawa wykonania prac objętych Kontraktem/Umową

Podstawą wykonania Robót objętych Kontraktem/Umową jest:

1. Umowa
2. SWZ
3. PFU i Koncepcja
4. Projekty budowlane i wykonawcze Inwestycji wykonane przez Wykonawcę
5. Inne obowiązujące normy i przepisy prawne oraz dokumenty posiadane przez Zamawiającego

#### 2.3.1.1.5.2. Polityka informacyjna Kontraktu/Inwestycji

##### (1) Tablica informacyjna

Wykonawca w ramach Zadania jest zobowiązany ustawić i utrzymać tablice informacyjne (w przypadku gdy są one wymagane przez Zamawiającego) przez okres wykonywania robót w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru. Tablice informacyjne będą ustawione niezwłocznie po rozpoczęciu Robót. Wykonawca jest zobowiązany do stałej konserwacji tablic informacyjnych, a w przypadku ich uszkodzenia lub zniszczenia do odtworzenia tablic. Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie niedopuszczenia do sytuacji braku jakiejkolwiek tablicy informacyjnej.

##### (2) Tablice pamiątkowe

Tablice i tabliczki informacyjne powinny zostać zastąpione tablicą pamiątkową (w przypadku gdy jest ona wymagana przez Zamawiającego) w momencie rzeczowego zakończenia realizacji inwestycji. Wzór tablicy powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

##### (3) Tablica informacyjna zgodna z rozporządzeniem

Tablica powinna być przygotowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002, nr 108, poz. 953, z późniejszymi zmianami).

#### **(4) Inne przedsięwzięcia promocyjne i informacyjne, np. konferencje prasowe, notatki prasowe, strony internetowe**

Całość działań związanych z przedstawionymi elementami powinna zostać uzgodniona z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru i Zamawiającym.

##### **2.3.1.1.5.3. Przekazanie Placu Budowy**

Zamawiający posiada prawa do Placu Budowy. Przekazanie Placu Budowy nastąpi niezwłocznie po uzyskaniu odpowiednich decyzji uprawniających Zamawiającego do prowadzenia Robót, w tym Decyzji o Pozwoleniu na Budowę.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia wszystkich zainteresowanych stron (właścicieli lub administratorów terenów, właścicieli urządzeń, inne jednostki zgodnie z uzgodnieniami Dokumentacji Projektowej) o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie zakończenia. Wszelkie koszty związane z wypełnieniem tych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i winny być uwzględnione w cenie kontraktowej/umownej.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili Przejęcia Robót, a uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

##### **2.3.1.1.5.4. Zapoznanie Podwykonawców z treścią Wymagań Zamawiającego**

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części niniejszych Dokumentów Kontraktowych/Umownych wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w PFU.

##### **2.3.1.1.5.5. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i PFU**

PFU wraz z załącznikami przekazane Wykonawcy stanowią część Kontraktu/Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu/Umowy.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową wykonaną przez Wykonawcę (zatwierdzoną przez Zamawiającego oraz kompetentne organy administracji państwowej) i PFU.

Dane określone w 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 bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Wszelkie Standardy/Kodeksy Praktyki Zawodowej przywołane w PFU winny być rozumiane jako Polskie Standardy/Kodeksy Praktyki Zawodowej lub Europejskie i Międzynarodowe w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo, jeżeli takie mają zastosowanie w projekcie.

Zamawiający godzi się na łączenie funkcji projektowanych i modernizowanych obiektów, wykorzystanie obiektów i elementów istniejących a także zastosowanie innych rozwiązań materiałowych równoważnych przedstawionym w załączonej koncepcji i niniejszym PFU pod warunkiem uzyskania już na etapie wykonywania prac projektowych akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru oraz Zamawiającego.

Wykonawca weźmie na siebie pełną odpowiedzialność za ostateczny zakres i przedstawione rozwiązania techniczno-technologiczne.

##### **2.3.1.1.5.6. Błędy lub opuszczenia**

PFU nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującej i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu projektów i planowaniu budowy oraz kompletując dostawy sprzętu i wyposażenia.

Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania projektów. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SWZ lub PFU, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji. Wykonawca wykona obiekty oczyszczalni ścieków w pełni funkcjonalne i zgodnie z obowiązującymi przepisami, gotowe do eksploatacji i spełniające niniejsze wymagania.

#### **2.3.1.1.5.7. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza terenem budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu/Umowy aż do ostatecznego zakończenia i przejęcia robót przez Zamawiającego, a w szczególności:

1. Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
2. Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz tablic zgodnych z przepisami polskiego prawa budowlanego oraz wytycznymi w tym zakresie.
3. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy zgodnie z „Prawem o ruchu drogowym” i innymi przepisami związanymi, w okresie trwania realizacji Kontraktu/Umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca zorganizuje ewentualne drogi dojazdowe, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

4. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w całym okresie realizacji Kontraktu/Umowy.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca bezwzględnie zabezpieczy (ogrodzi) wszelkie wykopy związane z budową, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz zgodnie z planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonawca powinien także ogrodzić Zaplecze budowy, place składowe i magazynowe.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Robót poza terenem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową/Umowną.

W Cenę Kontraktową/Umowną włączony winien być także koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na Terenie Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, itp.

W Cenę Kontraktową/Umowną winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania Kontraktu/Umowy oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy i doprowadzeń po ukończeniu Kontraktu/Umowy. Zabezpieczenie korzystania z ww. czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.

#### **2.3.1.1.5.8. Stosowanie przepisów prawa i norm**

W różnych miejscach PFU podane są odnośniki do norm krajowych - Normy te winny być traktowane jako integralna część SWZ i czytane w połączeniu z PFU, w którym są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Zadaniem i stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU, chyba że Inżynier/Inspektor Nadzoru

postanowi inaczej. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych Norm.

W razie potrzeby Normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Inżynierem/Inspektorem Nadzoru i jedynie w wypadku uzyskania pisemnej zgody od Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.pl>).

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania, realizacji i ukończenia Robót zgodnie z normami, prawami dotyczącymi budowli, budowy i ochrony środowiska. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki i wymogi w zakresie celu jakiemu mają służyć Roboty objęte Kontraktem/Umową.

Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień Przejęcia robót przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z projektowaniem i Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia Robót. Istotnym elementem tych wytycznych będą uzgodnienia branżowe uzyskane przez Wykonawcę na etapie zatwierdzania projektu budowlanego.

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 Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

**Uwaga: Ilekroć niniejsze PFU przytacza określone wymagania w postaci ustaw, dyrektyw, rozporządzeń, norm, przepisów prawa etc. Wykonawca winien stosować je w obowiązującej wersji adekwatne do terminu realizacji przedmiotu zamówienia. Dopuszcza się stosowanie ustaw, dyrektyw, rozporządzeń, norm, przepisów prawa równoważnych do przytoczonych w niniejszym PFU.**

#### **2.3.1.1.5.9. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Skarbu Państwa. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić o wykopaliskach Inżyniera/Inspektora Nadzoru i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty lub wystąpią opóźnienia w Robotach, Inżynier/Inspektor Nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania Robót lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową/umowną.

#### **2.3.1.1.5.10. Zezwolenia**

Zezwolenia wymagane odrębnymi przepisami Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt. Takie zezwolenia to między innymi:

- pozwolenie na budowę,
- zezwolenia na objazdy, na użycie krótkofalówek, na rozpoczęcie prac i na zakrycie robót zanikających przy przełożeniu urządzeń użyteczności publicznej,
- pozwolenie wodnoprawne na wprowadzanie ścieków do odbiornika

Razem z harmonogramem robót w ciągu 28 dni od podpisania umowy Wykonawca winien przedłożyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wykaz wszystkich zezwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia Robót zgodnie z Harmonogramem.

Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić władzom wydającym te zezwolenia kontrolę i badanie robót. Ponadto, winien pozwolić Władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie powinno zwolnić Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków kontraktowych/umownych.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania ww. decyzji i zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju zezwoleń czy licencji na wykonanie Projektu budowlanego, projektów wykonawczych oraz na realizację prac budowlanych. Wykonawca wystąpi a Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

### **2.3.1.1.5.11. Szkolenia**

Celem szkolenia jest zapewnienie personelowi wskazanemu przez Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat technologii, zasad eksploatacji sieci, obiektów budowlanych i obsługi urządzeń.

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

- Zasady poprawnej eksploatacji i działania urządzeń,
- Przyjęte procedury bezpieczeństwa,
- System kontroli i pomiarów,
- System AKPIA,

Wszelkie szkolenia i instruktarz winny być prowadzone w języku polskim.

Materiały szkoleniowe w formie pisemnej lub elektronicznej należy dostarczyć do zapoznania się co najmniej na dwa tygodnie przed planowanym szkoleniem.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi wskazanemu przez Zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

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

Termin szkolenia należy ustalić z odpowiednim wyprzedzeniem z Zamawiającym.

### **2.3.1.1.5.12. Zaplecze Wykonawcy**

Wykonawca, w ramach Kontraktu/Umowy jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń p.poż, wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowej Inspekcji Sanitarnej.

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

Częścią zaplecza Wykonawcy jest także zaplecze magazynowania materiałów.

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt, w ramach Ceny Kontraktowej/Umownej, zorganizuje niezbędny teren oraz zaplecze Budowy.

W ramach kosztów Robót Wykonawca zapewni:

**Organizację zaplecza**, w tym m. in.:

- dostawę, montaż, wyposażenie zaplecza Wykonawcy z zachowaniem warunków określonych prawem,
- wydzielenie zaplecza magazynowania materiałów,
- wynajęcie, dzierżawę i zajęcia terenów niezbędnych do realizacji budowy;

**Utrzymanie zaplecza budowy**, w tym m. in.:

- utrzymanie wyposażenia w dobrym stanie a w razie konieczności, jego wymianę na nowy,
- utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności wraz z eksploatacją,
- zabezpieczenie przed kradzieżą oraz zapewnienie dobrych warunków BHP i p.poż.,
- utrzymanie czystości pomieszczeń i placów,
- zapewnienie potrzebnych materiałów, środków czystości, ochrony indywidualnej itp.,
- zapewnienie odpowiedniego sposobu magazynowania i ochrony materiałów i urządzeń;

**Likwidację zaplecza budowy**, w tym m. in.:

- oczyszczenie terenu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.



### **2.3.1.2. Materiały**

#### **2.3.1.2.1. Wstęp**

Charakterystyczne parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji Robót objętych Kontraktem/Umową podano w PFU.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności i nie będą prototypami.

#### **2.3.1.2.2. Wyroby budowlane do wykonania robót**

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r. (Dz.U. 2004, nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami oraz przepisami wykonawczymi do Ustawy), wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- 3) oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do ww. ustawy.

Przy czym zgodnie z art. 101 ustawy Prawo Zamówień Publicznych z dnia 11.09.2019 r. (Dz. U. 2019 poz. 2019 z późniejszymi zmianami) w pierwszej kolejności należy uwzględniać cechy techniczne i jakościowe wyrobów budowlanych z zachowaniem Polskich Norm przenoszących normy europejskie (normy zharmonizowane) lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy.

#### **2.3.1.2.3. Źródła pozyskania materiałów**

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego wytwórcy, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki dla Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru konkretnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały pozyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania PFU w czasie postępu Robót.

Materiały łatwopalne, dopuszczone do zastosowania przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru przed wbudowaniem muszą być zabezpieczone środkami trudnopalnymi.

#### **2.3.1.2.4. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez

Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia, licencje i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Placu Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na miejsce wskazane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Placu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

#### **2.3.1.2.5. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami PFU. Próbkę materiałów mogą być pobierane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

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

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

#### **2.3.1.2.6. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom PFU zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Jeśli Inżynier/Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

#### **2.3.1.2.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

### **2.3.1.2.8. 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 Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wszystkie materiały należy przechowywać zgodnie z zaleceniami producenta. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.3.1.3. Sprzęt**

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 PFU, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inżyniera/Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem/Umową.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli PFU przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu/Umowy, zostanie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do Robót.

### **2.3.1.4. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. W przypadku zniszczenia nawierzchni dróg, nawet w których roboty nie zostały wykonywane, przez transport materiałów Wykonawca naprawi powstałe uszkodzenia.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem/Umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą, spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu/Umowy na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

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

### **2.3.1.5. Projektowanie i wykonanie Robót**

#### **2.3.1.5.1. Wstęp**

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w Kontrakcie), zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z Kontraktem/Umową oraz poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad.

Wykonawca dostarczy na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem/Umową.

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

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

Wykonawca wytyczy Roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w projekcie budowlanym. Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier/Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części Robót i naprawi każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach czy wyosiowaniu Robót.

Zamawiający wymaga stosowania jednolitych i spójnych rozwiązań materiałowych oraz techniczno-technologicznych przy projektowaniu i wykonaniu Robót objętych Kontraktem/Umową.

Od Wykonawcy Robót wymaga się, aby Roboty budowlane były prowadzone w sposób powodujący jak najmniejsze utrudnienia w funkcjonowaniu ruchu drogowego i pieszego.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić dojścia do budynków poprzez ustawienie kładek dla pieszych nad wykopami. O zamiarze prowadzenia Robót Wykonawca zobowiązany będzie powiadomić okolicznych mieszkańców oraz pracowników pobliskich przedsiębiorstw szczególnie w przypadkach, gdy zapewnienie dojazdu nie będzie możliwe.

#### **2.3.1.5.2. Organizacja przed rozpoczęciem Robót**

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie ich zakończenia. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace.

#### **2.3.1.5.3. Polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru**

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

Polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą wykonywane w czasie określonym w poleceniu Wykonania Robót. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony, roboty mogą zostać przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zawieszone. Wszelkie dodatkowe koszty wynikające z zawieszenia robót będą obciążały Wykonawcę.

#### **2.3.1.5.4. Harmonogram Robót**

Wykonawca przy sporządzaniu Harmonogramu Robót powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- a) kolejność realizacji Kontraktu/Umowy z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji Robót,
- b) czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,

- c) dojazdy i wyjazdy z Terenu Budowy muszą być zapewnione przed rozpoczęciem jakichkolwiek robót,
- d) wszystkie urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją Ruchu powinny znajdować się w odpowiednim miejscu przed rozpoczęciem robót na danym obszarze,
- e) należy określić strefy wpływu pracy ciężkiego sprzętu na istniejącą zabudowę. Przed przystąpieniem do Robót należy dla budynków w tej strefie sporządzić inwentaryzację fotograficzną – w przypadkach budzących wątpliwości należy przeprowadzić ocenę stanu technicznego. Koszt wykonania tych opracowań obciąża Wykonawcę.

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wstępny szczegółowy harmonogram, uwzględniający oczekiwania Zamawiającego, w razie konieczności harmonogram będzie modyfikowany, bez zmiany Umowy.

### **2.3.1.5.5. Projektowanie przez Wykonawcę**

Warunkiem rozpoczęcia realizacji inwestycji jest pisemne zatwierdzenie dokumentacji projektowej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i uzyskanie pozwolenia na budowę. Wszelkie koszty będące następstwem niedopełnienia tego wymogu spoczywają na Wykonawcy.

#### **(1) Dokumenty Wykonawcy**

Dokumenty, które zostaną dostarczone przez Wykonawcę:

- a) przed podpisaniem Kontraktu/Umowy:
  - szczegółowy Harmonogram Robót,
- b) po podpisaniu Kontraktu/Umowy:
  - Koncepcja, Projekt budowlany, Projekt wykonawczy i inne opracowania niezbędne dla uzyskania pozwolenia na budowę,
  - Dokumentację wykonawczą,
- c) przed Próbami Końcowymi Wykonawca przekaze Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia:
  - Dokumentację powykonawczą,
  - Instrukcje eksploatacji.

Dopóki powyższe informacje nie zostaną przekazane i zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, prace nie powinny być uznane za ukończone w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy.

Wszystkie Dokumenty Wykonawcy będą przekazane w wersji drukowanej i na nośniku elektronicznym, chyba że Zamawiający zażąda inaczej.

#### **(2) Dokumentacja projektowa**

Roboty powinny być tak zaprojektowane, aby odpowiadały pod każdym względem najnowszemu, aktualnym praktykom inżynierskim.

Filozofią rozwiązań projektowych powinna być prostota i powinny być spełnione wymagania niezawodności tak, aby sieci, obiekty, urządzenia i wyposażenie zapewniały długotrwałą bezproblemową eksploatację przy niskich kosztach obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie łatwego dostępu w celu inspekcji, czyszczenia, obsługi i napraw.

Wszystkie dostarczone materiały, urządzenia i wyposażenie powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby bezawaryjnie pracowały we wszystkich warunkach eksploatacyjnych bez względu na obciążenia, ciśnienia i temperatury.

#### **(3) Dokumenty Zamawiającego**

Zamawiający dysponuje dokumentacją i decyzjami takimi, jakie zostały określone w Części informacyjnej PFU i załączone do niniejszego PFU.

#### **(4) System metryczny**

Wszystkie Roboty powinny być zaprojektowane, dostarczone i wykonane w systemie metrycznym. Rysunki, komponenty, wymiary i kalibracje powinny być wykonane w systemie metrycznym w jednostkach zgodnych z układem SI.

Wykonawca bierze na siebie odpowiedzialność za wszelkie niezgodności, błędy i braki dostrzeżone na rysunkach i objaśnieniach niezależnie od tego, czy zostały one zaaprobowane, czy nie, chyba, że owe niezgodności, błędy i braki występowały na rysunkach i objaśnieniach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego lub Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

**(5) Poprawki do rysunków**

Po zatwierdzeniu rysunków, może okazać się, że niezbędne jest wniesienie pewnych zmian, Wykonawca opracuje wersję poprawioną rysunków z naniesionymi zmianami projektowymi. Rysunki z poprawkami powinny być podpisane przez uprawnioną do tego osobę.

**(6) Bezpieczeństwo pożarowe**

Bezpieczeństwo pożarowe wymaga uwzględnienia w projektowaniu i spełnienia przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej. W przypadkach uzasadnionych Zamawiający wspólnie z Wykonawcą podejmą decyzję ostatecznych rozwiązań.

**(7) Bezpieczeństwo w zakresie higieny i zdrowia**

Obiekty należy projektować i realizować z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników, w szczególności w wyniku:

- wydzielania się gazów toksycznych,
- obecności szkodliwych pyłów lub gazów w powietrzu,
- niebezpiecznego promieniowania,
- zanieczyszczenia lub zatrucia wody lub gleby,
- występowania wilgoci w elementach budowlanych lub na ich powierzchni,
- przedostawania się gryzoni do wnętrza,
- nadmiernego hałasu i drgań.

**(8) Bezpieczeństwo w zakresie obciążeń**

Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

- zniszczenia całości lub części obiektów,
- przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości,
- uszkodzenia części obiektów, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji,
- zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny.

Konstrukcja obiektów powinna spełniać warunki zapewniające nieprzekroczenie stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji. Stany graniczne nośności uważa się za przekroczone, jeżeli konstrukcja powoduje zagrożenie bezpieczeństwa ludzi znajdujących się w obiekcie oraz w jego pobliżu, a także zniszczenie wyposażenia lub przechowywanego mienia. Stany graniczne przydatności do użytkowania uważa się za przekroczone, jeżeli wymagania użytkowe dotyczące konstrukcji nie są dotrzymywane. Oznacza to, że w konstrukcji obiektu nie mogą wystąpić:

- lokalne uszkodzenia, w tym również rysy, które mogą ujemnie wpływać na przydatność użytkową, trwałość i wygląd konstrukcji, jej części, a także przyległych do niej nie konstrukcyjnych elementów,
- odkształcenia lub przemieszczenia ujemnie wpływające na wygląd konstrukcji i jej przydatność użytkową, włączając w to również funkcjonowanie maszyn i urządzeń oraz uszkodzenia części nie konstrukcyjnych i elementów wykończenia,
- drgania dokuczliwe dla ludzi lub powodujące uszkodzenia obiektu, jego wyposażenia oraz przechowywanych przedmiotów, a także ograniczające jego użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem.

Warunki bezpieczeństwa konstrukcji uznaje się za spełnione, jeżeli konstrukcja ta odpowiada Polskim Normom dotyczącym projektowania i obliczania konstrukcji.

Wzniesienie obiektu w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu budowlanego nie może powodować zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników tego obiektu lub obniżenia jego przydatności do użytkowania.

**(9) Bezpieczeństwo użytkowania**

Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonane w sposób nie stwarzający niemożliwego do zaakceptowania ryzyka wypadków w trakcie użytkowania.

### 2.3.1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za usuwanie materiałów niebezpiecznych, odpadowych, gruzu lub pozostałych mas ziemnych na zatwierdzone, właściwe składowisko, zgodnie z Prawem Ochrony Środowiska (Dz.U. 2001, nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami oraz przepisami wykonawczymi do Ustawy).

Wykonawca wystąpi o zezwolenia i uzgodnienia określone Prawem Ochrony Środowiska, koszt ww. usuwania poniesie Wykonawca.

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Plac Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej;
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Placu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
  - środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - możliwością powstania pożaru;
- c) Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:
  - stosować się do Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r., o ochronie przyrody z późniejszymi zmianami
  - stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, z późniejszymi zmianami
  - stosować się do Ustawy z 14 grudnia 2012 r. o odpadach
  - stosować się do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku z późniejszymi zmianami.
  - stosować się do Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo Wodne z późniejszymi zmianami.
  - stosować się do wydanej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach

### 2.3.1.5.7. Zieleni

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne w zakresie wycinki lub przesadzania oraz przycięcia drzew i krzewów. W określonych przypadkach uzyska wszelkie wymagane pozwolenia niezbędne do prowadzenia wycinki, przesadzania, przycięcia oraz zagospodarowania odpadów. Przed przystąpieniem do wycinki lub przesadzania wymagających pozwolenia Wykonawca wykona (na swój koszt) „raport dendrologiczny” inwentaryzujący stan zieleni na terenie objętym Robotami oraz inne niezbędne opracowania i dokumentacje, jeśli będą wymagane.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki wskazanej w pozwoleniu na prowadzenie wycinki. W innych przypadkach pozostają własnością Zamawiającego, który w porozumieniu z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru podejmuje ostateczną decyzję o formie ich zagospodarowania. Koszt wycinki, przesadzania i przycięcia oraz zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. opłaty administracyjne, załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, itp.) ponosi Wykonawca.

Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). Wszelkie uwagi i odstępstwa stanu rzeczywistego od zinwentaryzowanego na etapie projektowania ma prawo i obowiązek zgłaszać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru przed rozpoczęciem Robót. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia, Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **2.3.1.5.8. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

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

### **2.3.1.5.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego, użytkowników i właścicieli urządzeń i zinwentaryzowanych na mapach geodezyjnych.

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

Ewentualne koszty nadzoru archeologicznego ponosi Wykonawca (tylko dla robót odkrywkowych), natomiast koszty prac archeologicznych ponosi Zamawiający.

Przyjęte rozwiązania techniczne zapewniać winny pełną ochronę dóbr materialnych.

### **2.3.1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

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

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Placu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### **2.3.1.5.11. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy**

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

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

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



W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- 1) 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).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, nr 47, poz. 401).
- 3) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997, nr 129, poz. 844 z późniejszymi zmianami).

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

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

#### **2.3.1.5.12. Pracownicy**

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy winien używać odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów. Ubrania robocze winny być wygodne i dostosowane do wypełniania przez noszące osoby ich obowiązków. Ubrania mogą być używane ale winny być schludne i w dobrym stanie. Ubrania winny być prane lub czyszczone w odpowiednich odstępach czasu.

Każdy pracownik funkcyjny przebywający na terenie budowy czy to stale czy okresowo oraz osoby wizytujące muszą posiadać przy sobie identyfikatory zamocowane do odzieży w sposób umożliwiający ich odczytanie. Na identyfikatorze winny być umieszczone następujące dane: aktualna fotografia paszportowa, nazwa firmy, imię i nazwisko, funkcja, stanowisko.

Goście lub wizytujący muszą posiadać identyfikatory z napisem "GOŚĆ" oraz nazwę jednostki, która ponosi odpowiedzialność za ich pobyt na terenie budowy. Goście lub wizytujący muszą posiadać środki indywidualnego zabezpieczenia, jak kaski, okulary, fartuchy buty w zależności od stopnia ewentualnego zagrożenia. Wykonawca będzie odpowiedzialny za kontrolę wprowadzenia niniejszych wytycznych. Inżynier/Inspektor Nadzoru ma prawo zwrócić uwagę Wykonawcy na konieczność dochowania ww. warunków. Ma również prawo do odsunięcia od robót pracowników nie spełniających ww. warunków do momentu ich spełnienia.

#### **2.3.1.5.13. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru (Przejęcia Robót). Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekty budowlane lub ich elementy były utrzymane w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Przejęcia Robót.

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

#### **2.3.1.5.14. Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych**

Ochrona robót przed opadami atmosferycznymi należy do Wykonawcy.

#### **2.3.1.5.15. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze dla Robót zasadniczych objętych Kontraktem/Umową obejmują:

1. Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu Robót i obiektu.
2. Ewentualną inwentaryzację techniczną obiektów znajdujących się w strefie wpływu pracy ciężkiego sprzętu.
3. Zabezpieczenie obiektów znajdujących się w strefie wpływu pracy sprzętu.
4. Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych oraz gruntowych.
5. Oznakowanie Robót.
6. Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
7. Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
8. Inne prace techniczne i technologiczne konieczne do przeprowadzenia Robót zasadniczych w zakresie opisanym w PFU.

#### **2.3.1.5.16. Odwodnienia wykopów**

Odwodnienie wykopów i terenu Robót winno być realizowane zgodnie z odrębnym projektem Wykonawcy (wykonanym we własnym zakresie i na własny koszt, zaaprobowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru) jeszcze przed przystąpieniem do robót podstawowych.

Odwodnienie robocze obejmuje:

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

Wykonawcy pozostawia się dowolność w zakresie wyboru technologii odwodnień wykopów budowlanych. Projekt odwodnień winien opisywać zakres leja depresji powstałego w wyniku prowadzenia zaprojektowanych robót odwodnieniowych. W określonych prawem przypadkach Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje konieczne do prowadzenia robót odwodnieniowych.

#### **2.3.1.5.17. Przebudowa urządzeń kolidujących**

Przebudowę urządzeń należy wykonać pod nadzorem i wyszczególnić w uzgodnieniu z użytkownikami.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty nadzorów właścicieli urządzeń w trakcie ich przebudowy i budowy.

W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robót lub na skutek zaniedbania, także później, w czasie realizacji jakichkolwiek innych robót Wykonawca na swój koszt naprawi, oraz pokryje wszelkie koszty związane z naprawą i skutkami uszkodzenia, w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania ww. uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 4 godzin od ich wystąpienia.

Nie wyklucza się również, że w rzeczywistości mapy zasadnicze mogą być nieaktualne jak również w terenie Wykonawca może natrafić na uzbrojenie nie zinwentaryzowane na mapach.

### **2.3.1.6. Kontrola jakości robót**

#### **2.3.1.6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera/Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z PFU oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- 1) organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- 2) organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- 3) warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- 5) wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- 6) system (sposób i procedurę) proponowanej, kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót,
- 7) wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- 8) sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

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

#### **2.3.1.6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżyniera/Inspektora Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z PFU. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem/Umową. Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

#### **2.3.1.6.3. Pobieranie próbek**

Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Wykonawca powinien pobrać i poddać analizie wszystkie próby. Jeśli tak będzie wymagane to próby będą poddane analizom zgodnie z Polskimi Normami w akredytowanym laboratorium. Jeśli zdaniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru wystąpił znaczny błąd w sposobie poboru prób albo metodzie oznaczania w przypadku którejkolwiek z próbek lub oznaczeń to próba ta lub oznaczenie nie będą brane pod uwagę przy opracowaniu wyników badań.

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

Pojemniki do pobierania próbek będą, dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **2.3.1.6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PFU, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **2.3.1.6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

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

#### **2.3.1.6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru**

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

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

Inżynier/Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Inspektor Nadzoru 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 PFU. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **2.3.1.6.7. Certyfikaty, deklaracje, atesty jakości materiałów i urządzeń**

Inżynier/Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko ten materiał, który jest (zgodnie z Ustawą z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych – Dz.U. 2004, nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami) :

1. oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
2. umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
3. oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy, albo
4. wprowadzony do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, nieobjęty zakresem przedmiotowym norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobat Technicznych (EOTA), jeżeli jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach technicznobudowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać niezbędne dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakikolwiek materiał, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Materiały i urządzenia posiadające aprobaty techniczne, deklaracje zgodności, certyfikaty i atesty lub urządzenia - ważne paszporty (jeżeli są wymagane) zostaną dostarczone na budowę wraz z wymienionymi dokumentami.

Dla urządzeń, dla których zgodnie z prawem wymagany jest dozór techniczny Wykonawca przekaze oryginalną dokumentację techniczno-ruchową (paszport) wydaną przez producenta. Materiały i urządzenia te mogą być badane w dowolnym czasie.

W przypadku stwierdzenia niezgodności zamontowanych materiałów i urządzeń z przekazaną dokumentacją, wymaganiami prawa, PFU lub projektem budowlanym zostaną one odrzucone lub usunięte przez Wykonawcę lub na jego koszt.

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

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

Materiały użyte do przesyłu wody czystej muszą posiadać atest PZH.

### 2.3.1.6.8. Próby, Próby Końcowe

Wykonanie prób oraz przedstawienie Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru przez Wykonawcę wyników prób jest elementem koniecznym Przejęcia Robót prowadzonym według procedury opisanej WW 00.00.

#### (1) Dokonywanie prób

Wykonawca przeprowadzi wymagane Próby zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Kontraktowych/Umownych i w zakresie określonym w PFU oraz w obowiązujących Normach PN (EN-PN) oraz w uzgodnieniu z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

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

#### (2) Próby Końcowe

Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru z 14-dniowym wyprzedzeniem o dacie, po której będzie gotowy do przeprowadzenia każdej z Prób Końcowych, a Próby te zostaną rozpoczęte w ciągu 14 dni po tej dacie lub w terminie wyznaczonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wyniki prób zostaną zestawione przez Wykonawcę w formie Protokołu z Prób Końcowych, który będzie zawierał wszelkie niezbędne opinie, załączniki (w tym dokumentację powykonawczą itp.). Wzór protokołu należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru i Zamawiającym.

Protokół z Prób Końcowych podpisują wszyscy członkowie Komisji Odbiorowej biorący udział w odbiorach. Wykonawca jest zobowiązany uzyskać podpis wszystkich członków Komisji Odbiorowej, zgodnie z Listą Obecności sporządzaną w dniu zakończenia Prób Końcowych. Pozytywna ocena uzyskana przez Wykonawcę w Protokole z Prób Końcowych jest dla Wykonawcy podstawą do wystąpienia o wydanie Świadectwa Przejęcia Robót. Jeżeli wyniki jakiegokolwiek próby nie będą spełniać wymagań określonych w PFU, Wykonawca, po uzyskaniu zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru przystąpi do wykonania poprawek i powtórzy każdą z prób do uzyskania akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### (3) Okres Zgłaszania Wad

Okres Zgłaszania Wad będzie trwał zgodnie z Warunkami Kontraktu/Umowy. Na koniec Okresu Zgłaszania Wad zostanie wystawione Świadectwo Wykonania.

### 2.3.1.6.9. Dokumenty budowy

#### (1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do momentu zakończenia budowy. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z art. 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na Kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- datę przekazania dokumentacji projektowej,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru,

- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **(2) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty, deklaracje zgodności, 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 Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## **(3) Sprawozdania okresowe**

Wykonawca będzie opracowywał i dostarczał Raporty Miesięczne, które będą stanowiły podstawę sprawozdawczości. Wykonawca jest zobowiązany do przygotowywania sprawozdań, zgodnie z Warunkami Kontraktu/Umowy, w wersji pisemnej i elektronicznej, które powinny zawierać następujące informacje:

- opis zakresu i rodzaju prac,
- szczegóły wszelkich problemów związanych z Robotami wraz z dokumentacją,
- zbiorcze podsumowanie wykonanych Robót,
- protokoły testów materiałów, wyposażenia i urządzeń,
- zestawienie zatrudnienia na budowie z podziałem na pracowników nadzoru, robotników,
- wykaz użytego sprzętu,
- wykres postępu Robót w stosunku do Harmonogramu Robót,
- wykres przedstawiający status finansowy zawierający również wartość Robót zakończonych, odebranych, oraz dokonanych zapłat,
- kolorowe fotografie przedstawiające postęp Robót na każdym odcinku,
- szczegółowy Harmonogram Robót na następny miesiąc,
- wykaz istotnych wydarzeń,
- wykaz spraw zaległych,
- wykaz reklamacji i zadań,
- podsumowanie i propozycje,
- informacje dotyczące kontroli zewnętrznych i wewnętrznych, wraz z kopią protokołu sporządzanego na okoliczność kontroli,
- inne, wg życzenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Ostateczny zakres, formę i częstotliwość sprawozdania okresowego Wykonawca uzgodni z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

**(4) Instrukcje obsługi i eksploatacji**

Dla każdego dostarczonego urządzenia. Wykonawca skompletuje podręczniki eksploatacji, konserwacji i napraw, zawierające co najmniej:

- a) dane techniczne,
- b) opis budowy i działania,
- c) zestawienie części zamiennych,
- d) warunki gwarancji,
- e) instrukcję montażu,
- f) instrukcję oraz harmonogram konserwacji i napraw.

Ponadto, dla całości wykonanego zadania Wykonawca dostarczy:

- a) instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji,
- b) instrukcje stanowiskowe,
- c) plan konserwacji i przeglądów.

Instrukcje i plan konserwacji będą zgodne z wymaganiami producentów, obowiązującymi polskimi normami lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo oraz PFU.

**(5) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1)-(5), następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- plan BIOZ sporządzony przez Wykonawcę,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły wymaganych prób i badań
- operaty geodezyjne,
- dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie materiałów i urządzeń
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

**(6) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

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

**2.3.1.7. Obmiar robót**

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

W związku z tym:

- a) Cena Umowna będzie zryczałtowaną zaakceptowaną Kwotą Umową,
- b) Cena Umowna składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych oraz kompletów wymienionych w Tabeli rozliczeniowej – kalkulacji cenowej.

**2.3.1.8. Przejęcie robót****2.3.1.8.1. Ogólne procedury Przejęcia Robót**

Roboty będą przyjęte przez Zamawiającego, kiedy zostaną ukończone zgodnie z Kontraktem/Umową, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym Prób Końcowych. Inżynier/Inspektor Nadzoru po otrzymaniu wniosku Wykonawcy, wystawi Wykonawcy Świadectwo Przejęcia, podając



datę, z którą Roboty zostały ukończone zgodnie z Kontraktem/Umową lub odrzuci wniosek, podając powody.

Po upływie Okresu Zgłaszania Wad (jak tylko Wykonawca dostarczy wszystkie Dokumenty Wykonawcy oraz ukończy wszystkie Roboty i dokona ich prób oraz usunie wady) i potwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru wykonania wszystkich zobowiązań Wykonawcy Inżynier/Inspektor Nadzoru wystawi Świadectwo Wykonania.

W zależności od ustaleń odpowiednich Wymagań Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla poszczególnych Robót, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy i Zamawiającego:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu,
- e) odbiorowi ostatecznemu.

#### **2.3.1.8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier/Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca na piśmie, a w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru winien przystąpić do badania i pomiaru Robót w celu ich odbioru.

Odbioru Inżynier/Inspektor Nadzoru dokonuje w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z PFU, zatwierdzoną dokumentacją projektową i innymi uzgodnionymi wymaganiami. Wykonawca Robót nie może kontynuować Robót bez odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Żaden odbiór przed odbiorem ostatecznym nie zwalnia Wykonawca od zobowiązań określonych Kontraktem/Umową.

#### **2.3.1.8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym Robót.

#### **2.3.1.8.4. Odbiór końcowy**

##### **2.3.1.8.4.1. Zasady Odbioru końcowego**

Odbiór robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

- 1) Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu i założonych efektów
- 2) Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.
- 3) Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów,
- 4) Inżynier/Inspektor Nadzoru wystawi Świadectwo Przejęcia Robót stwierdzające zakończenie robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. W przekazaniu wezmą udział przedstawiciele Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Wykonawcy oraz Użytkownika.
- 5) Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Projektem Budowlanym i wykonawczym oraz PFU.
- 6) W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego.

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i PFU z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **2.3.1.8.4.2. Forma i dokumenty do końcowego odbioru Robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty w formie oryginału i 2 kopii potwierdzonych za zgodność z oryginałem:

- a) rysunki z naniesionymi zmianami, dokumentacja powykonawcza, potwierdzona przez Kierownika budowy, Projektanta i Inspektora nadzoru w formie papierowej i cyfrowej w formacie uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru,
- b) dokumentację geodezyjną powykonawczą w formie papierowej i cyfrowej w formacie uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru,
- c) dokumentację geodezyjną powykonawczą w formie papierowej i cyfrowej, zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- d) Operaty powykonawcze Robót wykonanych w terenach, których Zarządcy tego wymagają,
- e) uwagi i zalecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu, recepty i ustalenia technologiczne,
- f) Dzienniki Budowy,
- g) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, Prób Końcowych, zgodne z PFU i PZJ,
- h) aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty jakościowe na wbudowane materiały i urządzenia oraz paszporty dla urządzeń tego wymagających,
- i) Sprawozdanie techniczne,
- j) szczegółowe rozliczenie wartości przedstawionych do przejęcia środków trwałych wg grup środków trwałych zgodnie z przepisami dotyczącymi rachunkowości,
- k) inne dokumenty zgodne z Warunkami Kontraktowymi/Umownymi oraz wymagane przez Zamawiającego, w tym niezbędne do uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

Zakres dokumentacji powykonawczej podano w pkt. 1.2.3.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- a) zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- b) wykaz wprowadzonych zmian,
- c) uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- d) datę rozpoczęcia i zakończenia Robót,
- e) stwierdzenie osiągnięcia założonego celu i efektów.

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

Wszystkie zarządzone przez Komisję Roboty poprawkowe będą zestawione wg wymagań ustalonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Termin wykonania Robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy Komisja.

#### **2.3.1.8.4.3. Świadcstwo Przejęcia**

Roboty będą przyjęte przez Zamawiającego, kiedy zostaną ukończone zgodnie z Kontraktem/Umową, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym Prób Końcowych. Inżynier/Inspektor Nadzoru po otrzymaniu wniosku Wykonawcy, wystawi Wykonawcy Świadcstwo Przejęcia, podając

datę, z którą Roboty zostały ukończone zgodnie z Kontraktem/Umową lub odrzuci wniosek, podając powody.

Inżynier/Inspektor Nadzoru wystawi Świadcstwo Przejęcia robót, pod warunkiem spełnienia przez Wykonawcę następujących warunków:

- a) zakończenie wszystkich procedur i badań oraz przekazanie podpisanych pozytywnych rezultatów wszystkich badań i Prób Końcowych, zgodnie z niniejszymi Wymaganiami i pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- b) dostarczenia całości dokumentacji wymaganej w Kontrakcie przed wystawieniem Świadcstwa Przejęcia.

#### **2.3.1.8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Wystawienie Świadcstwa Wykonania będzie możliwe po zakończeniu procedury odbioru pogwarancyjnego polegającego na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy Odbiorze Końcowym i zaistniałych w okresie Zgłaszania Wad.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w WW 00.00.

Inżynier/Inspektor Nadzoru wystawi Świadcstwo Wykonania stwierdzające zakończenie Kontraktu/Umowy w ciągu 28 dni po upływie Okresu Zgłaszania Wad oraz po zweryfikowaniu Odbioru pogwarancyjnego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inżyniera/Inspektora Nadzoru i Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji.

#### **2.3.1.8.6. Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny zostanie dokonany w ciągu 14 dni po dacie wygaśnięcia Okresu Rękojmi. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w WW 00.00.

Zamawiający potwierdzi wywiązanie się Wykonawcy Robót ze swoich zobowiązań w stosunku do Zamawiającego po upływie Okresu Rękojmi oraz po zweryfikowaniu Odbioru ostatecznego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji. Podpisany protokół z Odbioru ostatecznego będzie podstawą do zwolnienia Zabezpieczenia Należytego Wykonania Umowy dla II Części Okresu Rękojmi.

#### **2.3.1.8.7. Końcowe Świadcstwo Płatności**

Po wystawieniu Świadcstwa Wykonania przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru projekt rozliczenia ostatecznego uzupełniony wszystkimi dokumentami pomocniczymi i załącznikami, których zakres wynika ściśle z przedstawionego projektu.

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

Inżynier/Inspektor Nadzoru Wystawi Końcowe Świadcstwo Płatności po otrzymaniu Rozliczenia Ostatecznego i Noty Potwierdzającej.

#### **2.3.1.9. Cena kontraktowa/umowna i płatności**

##### **2.3.1.9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest scalona Cena Ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych/umownych za pozycję rozliczeniową zgodną z daną pozycją Wykazu Cen. Ceny jednostkowe oraz kwoty ryczałtowe podane przez Wykonawcę w Wykazie Cen są ostateczne.

Cena pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w PFU.

Za każdym razem Cena pozycji będzie obejmować:

- a) robocizną bezpośrednią,
- b) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren budowy,
- c) wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, w tym m. in. sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy,
- d) koszty pośrednie, w skład których wchodzi m. in.: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy i inne,
- e) zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- f) podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w PFU.

Ponadto uważa się, że Wykonawca oprócz Robót Stałych ujął także w Cenach wprowadzonych do Wykazu Cen wydatki i koszty:

- wykonania projektów i raportów wraz ze związanymi z tym ewentualnymi opłatami administracyjnymi,
- wykonania prób, prób eksploatacyjnych i końcowych oraz szkoleń a także wszelkiej obsługi i materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do uruchomienia i wykonania prób,
- zakupienia i rozwieszenia niezbędnych tablic informacyjnych, w tym instrukcji bhp i ppoż.,
- opłacenia badań niezbędnych do oceny prawidłowości wykonanej umowy wykonanych przez niezależne Instytucje,
- zakupu sprzętu bhp i ppoż.,
- opracowania instrukcji obsługi i eksploatacji, p.poz. i bhp
- wykonania badań instalacji elektrycznych i kablowych,
- opłat administracyjnych,
- zajęcia pasa drogowego na czas prowadzenia Robót oraz za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym, wyliczone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2011 r. w sprawie wysokości stawek opłat za zajęcie pasa drogowego dróg, których zarządcą jest Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad lub innego obowiązującego prawa miejscowego właściwego terenowo dla miejsca wykonywania Robót, jak również opłaty za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym (przez okres realizacji Kontraktu/Umowy).
- organizacji, utrzymania i likwidacji Zaplecza Wykonawcy,
- związane z zainstalowaniem i podłączeniem wody, elektryczności i innych mediów jemu potrzebnych oraz wszelkie opłaty związane z ich użyciem,
- ułożenia tymczasowych kabli i rurociągu oraz przewozu wody i wszelkie inne wydatki i opłaty dla właściwej dystrybucji elektryczności i wody do jakiegokolwiek i każdego punktu budowy jak będzie konieczne dla jakiegokolwiek celu związanego z wykonywaniem Robót,
- związane z przestrzeganiem obowiązujących międzynarodowych i polskich przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, włączając w to koszt zakupu i utrzymania niezbędnego wyposażenia, jak też jego okresowych badań,
- utrzymania budowy w stanie czystym i uporządkowanym tak jak jest to wymagane przez PFU,
- zabezpieczenia i oznakowania Terenu budowy, w tym n. in. dostarczenia i zainstalowania urządzeń zabezpieczających - zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp., utrzymania ich w odpowiednim stanie technicznym a następnie usunięcia po zakończeniu Robót,
- objazdów, przejazdów i organizacji ruchu

- stróżowania i środków bezpieczeństwa potrzebnych dla ochrony Robót na czas trwania Kontraktu/Umowy aż do daty wydania przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Świadczenia Przejęcia.
- badań istniejącej infrastruktury, na które wpływ mają Roboty, dostarczenie informacji, rysunków, opisów i notatek wymaganych przez przepisy rządowe lub inną władzę lub jakąkolwiek osobę czy organizację będącą zainteresowaną Robotami oraz dla podjęcia wszelkich potrzebnych środków ostrożności dla uniknięcia jakichkolwiek uszkodzeń infrastruktury,
- szkód wyrządzonych istniejącym instalacjom wodnym, kanalizacyjnym, elektrycznym, telefonicznym lub innym,
- materiałów i urządzeń zarówno tych przeznaczonych do wbudowania jak i tych służących realizacji Kontraktu/Umowy,
- pozyskania wszelkich zezwoleń umożliwiających prowadzenie Robót,
- usunięcia zieleni,
- ochrony ppoż. na Terenie Budowy,
- pozostałe koszty niezbędne do realizacji Kontraktu/Umowy.

Domniemywa się, że Wykonawca, znając zakres projektów, robót i celu ich wykonania uwzględni w cenie wszystkie elementy, których wykonanie jest konieczne do wypełnienia zadania objętego tą mową.

Cena ryczałtowa pozycji rozliczeniowej zaproponowana przez Wykonawcę za daną Robotę w Wycenionym Wykazie Cen jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

#### **2.3.1.9.2. Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe/Umowne**

Koszty zawarcia wymaganych ubezpieczeń Kontraktu/Umowy ponosi Wykonawca. Jednostką obmiaru jest ryczałt.

#### **2.3.1.9.3. Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji**

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ponosi Wykonawca. Jednostką obmiaru jest ryczałt.

#### **2.3.1.9.4. Płatności**

Płatności za Wszystkie pozycje Robót zostaną dokonane na podstawie ustalonej kwoty ryczałtowej. Opisy poszczególnych pozycji nie powinny być traktowane jako ograniczające zobowiązania Wykonawcy wynikające z Kontraktu/Umowy na wykonanie Robót, które zostały wyczerpująco opisane w innych dokumentach.

Niezależnie od ograniczeń, jakie mogą sugerować sformułowania dotyczące poszczególnych pozycji w Wykazach Cen i/lub wyjaśnienia w niniejszym wstępie, Wykonawca winien mieć pełną świadomość, że kwoty, które wprowadził do Wykazów Cen, dotyczą Robót zakończonych całkowicie pod każdym względem. Przyjmuje się, że Wykonawca jest w pełni świadom wszystkich wymagań i zobowiązań, wyrażonych bezpośrednio, czy też sugerowanych, objętych każdą częścią niniejszego Kontraktu/Umowy i że stosownie do nich wycenił wszystkie pozycje. W związku z powyższym podane kwoty muszą obejmować wszelkie wydatki poboczne i nieprzewidziane oraz ryzyko każdego rodzaju, niezbędne do zaprojektowania, budowy, ukończenia, uruchomienia i konserwacji całości Robót zgodnie z Kontraktem/Umową.

Kwoty wprowadzone przez Wykonawcę w odniesieniu do wszystkich pozycji w Wykazach Cen muszą odzwierciedlać właściwy związek z kosztem wykonywania Robót opisanych w Kontrakcie. Wszystkie koszty stałe, zyski, koszty ogólne i podobnego rodzaju obciążenia (o ile nie wymienione osobno), odnoszące się do niniejszego Kontraktu/Umowy jako całości, należy rozdzielić pomiędzy wszystkie kwoty podane w Wykazach Cen, podczas gdy koszty dotyczące określonych części Kontraktu/Umowy należy rozciągnąć na te pozycje, których te części dotyczą.

### **2.3.1.10. Przepisy i normy stosowane przy realizacji Kontraktu/Umowy**

Wymagania Zamawiającego powołują się na normy, instrukcje i przepisy prawa. Jeżeli tego nie określono, należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów oraz bieżące aktualizacje. Od Wykonawcy będzie wymagało się spełnienia ich zapisów i wymagań w trakcie realizacji Robót.

Zgodnie z ustawą z dnia 12.09.2002 r. o normalizacji (Dz. U. 2002, nr 169, poz. 1386) stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne.

W takich warunkach normy podane w punktach Dokumenty odniesienia niniejszego PFU, należy traktować jako materiał informacyjny i wskazówki dla Wykonawcy. Ze względu na specyfikę Zadania ustala się jednak, że normy oraz akty prawne wg spisu podanego w części informacyjnej PFU będą dla Wykonawcy obowiązkowe w stosowaniu równorzędnie z PFU, poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, wymogami montażu, transportu, magazynowania, itp. podanymi przez Producentów oraz Dokumentacjami Techniczno-Ruchowymi urzędzeń.

### **2.3.2. WW 01.00: ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE**

#### **2.3.2.1. Wstęp**

##### **2.3.2.1.1. Przedmiot opracowania WW**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i Robót ziemnych, które zostaną wykonane dla Zadaniac ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

##### **2.3.2.1.2. Zakres stosowania WW**

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

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

##### **2.3.2.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową**

Zakres prac realizowanych w ramach Robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i Robót ziemnych obejmuje:

- Roboty pomiarowe związane z budową obiektów technologicznych i sieci wod.-kan, technologicznych, elektrycznych w zakresie:
  - wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych,
  - wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) sieci
  - zestabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- Roboty pomiarowe związane z budową nawierzchni dróg, placów i chodników.
- Roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej.
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej.
- Zdjęcie warstwy humusu przed rozpoczęciem wykopów wraz z jego składowaniem oraz ponownym ułożeniem po zakończeniu prac.
- Wykonanie karczowania krzaków i podszycia.
- Wykonanie wycinki lub przesadzenia kolidujących drzew.
- Wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych i szerokoprzestrzennych wraz z ewentualnym odwodnieniem i umocnieniem wykopów oraz przygotowaniem podłoża pod wykonywane obiekty układane rurociągi i kable elektroenergetyczne.

- Wykonanie podsypki.
- Wykonanie obsypki.
- Wykonanie wymiany gruntu.
- Wywóz i utylizację nadmiaru gruntu i gruzu.
- Zasypanie wykopów wraz zagęszczeniem, rozplantowaniem i wywozem nadmiaru gruntu.

#### 2.3.2.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z odpowiednimi normami, a w szczególności PN-B-04452:2002, PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999, lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i WW 00.00 "Wymagania Ogólne" i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

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

**Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**Wykopy** - doły szeroko i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych,

**Zasyp** - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem,

**Ukopy** - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko i utylizacja

**Wykopy jamiste** - wykopy oddzielne ze skarpami lub o ścianach pionowych,

**Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej Robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**Bagno** - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

**Grunt skalisty** - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**Grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony jako grunt skalisty.

**Odkład** - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu,

**Utylizacja** - ostateczna stabilizacja odpadów (nadmiaru gruntu, gruzu, asfaltu)

**Składowisko** - miejsce tymczasowego lub stałego magazynowania nadmiaru gruntu z ziemi roślinnej z wykopów, pozyskania i koszt utrzymania obciąża wykonawcę,

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

**Kategoria gruntu** - podział gruntów na kategorie oraz ich charakterystykę określa norma BN-72/8932-01

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m<sup>3</sup>)

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w Robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>)

**Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

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

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

**Wskaźnik odkształcenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998

### 2.3.2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PFU i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Kategorie gruntu należy rozumieć tak, jak to opisano w poniższej tabeli:

#### Charakterystyka gruntu

| Kategoria gruntu | Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału                                             | Średnia gęstość w stanie naturalnym |                  | Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                                           | kN/m <sup>3</sup>                   | t/m <sup>3</sup> |                                                                   |
| 1                | 2                                                                                         | 3                                   | 4                | 5                                                                 |
| I                | Piasek suchy bez spoiwa                                                                   | 15,7                                | 1,6              | 5-15                                                              |
|                  | Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa                                                        | 11,8                                | 1,2              | 5-15                                                              |
|                  | Torf bez korzeni                                                                          | 9,8                                 | 1,0              | 20-30                                                             |
|                  | Popioły lotne nie zleżałe                                                                 | 11,8                                | 1,2              | 15-25                                                             |
| II               | Piasek wilgotny                                                                           | 16,7                                | 1,7              | 15-25                                                             |
|                  | Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne                     | 17,7                                | 1,8              | 15-25                                                             |
|                  | Gleba uprawna z darnina lub korzeniami grubości do 30 mm                                  | 12,7                                | 1,3              | 15-25                                                             |
|                  | Torf z korzeniami grubości do 30 mm                                                       | 10,8                                | 1,1              | 20-30                                                             |
|                  | Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna           | 16,7                                | 1,7              | 15-25                                                             |
|                  | Żwir bez spoiwa lub mało spoisty                                                          | 16,7                                | 1,7              | 15-25                                                             |
| III              | Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półtwarde                                     | 18,6                                | 1,9              | 20-30                                                             |
|                  | Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm                                           | 13,7                                | 1,4              | 20-30                                                             |
|                  | Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm                                                    | 13,7                                | 1,4              | 20-30                                                             |
|                  | Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna | 18,6                                | 1,9              | 20-30                                                             |
|                  | Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm                             | 17,7                                | 1,8              | 20-30                                                             |



|      |                                                                                                                                          |      |     |       |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-------|
|      | Glina, glina ciężka i łył wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne, bez głązów                                                             | 19,6 | 2,0 | 20-30 |
|      | Mady i namuły gliniaste rzeczne                                                                                                          | 17,7 | 1,8 | 20-30 |
|      | Popioły lotne zleżałe                                                                                                                    | 19,6 | 2,0 | 20-30 |
| IV   | Less suchy zwarty                                                                                                                        | 18,6 | 1,9 | 25-35 |
|      | Nasyp zleżały z gliny lub łyłu z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głązami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu | 19,6 | 2,0 | 25-35 |
|      | Glina, glina ciężka i łył mało wilgotne, półzwarte i zwarte                                                                              | 20,6 | 2,1 | 25-35 |
|      | Glina zwałowa z głązami do 50 kg stanowiącymi do 10 % objętości gruntu                                                                   | 20,6 | 2,1 | 25-35 |
|      | Gruz ceglany i rumowisko z blokami do 50 kg                                                                                              | 16,7 | 1,7 | 25-35 |
|      | Iłółupek miękki                                                                                                                          | 19,6 | 2,0 | 25-35 |
|      | Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z głązami o masie do 10 kg                                                            | 19,6 | 2,0 | 25-35 |
|      |                                                                                                                                          |      |     |       |
| V    | Żużel hutniczy niezwiętrzały                                                                                                             | 14,7 | 1,5 | 35-45 |
|      | Glina zwałowa z głązami do 50 kg stanowiącymi 10-30% objętości gruntu                                                                    | 19,6 | 2,0 | 35-45 |
|      | Rumosz skalny zwiętrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm                                                                                     | 20,6 | 2,1 | 35-45 |
|      | Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg                                                         | 17,7 | 1,8 | 35-45 |
|      | Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękanne                                                                                         | 16,7 | 1,6 | 35-45 |
|      | Opoka kredowa miękka lub zbity                                                                                                           | 22,6 | 2,3 | 35-45 |
|      | Węgiel kamienny i brunatny                                                                                                               | 41,8 | 4,2 | 35-45 |
|      | Iły przewarstwione łupkiem                                                                                                               | 14,7 | 1,5 | 35-45 |
|      | Iłółupek twardy, lecz rozsypliwy                                                                                                         | 19,6 | 2,0 | 35-45 |
|      | Zlepięńce słabo scementowane                                                                                                             | 20,6 | 2,1 | 35-45 |
|      | Gips                                                                                                                                     | 21,6 | 2,2 | 35-45 |
|      | Tuf wulkaniczny, częściowo sypki                                                                                                         | 15,7 | 1,6 | 35-45 |
|      |                                                                                                                                          |      |     |       |
| VI   | Iłółupek twardy                                                                                                                          | 20,5 | 2,1 | 30-45 |
|      | Łupek mikowy i piaszczysty niespękany                                                                                                    | 22,6 | 2,3 | 45-50 |
|      | Margiel twardy                                                                                                                           | 23,5 | 2,3 | 30-45 |
|      | Wapien marglisty                                                                                                                         | 22,6 | 2,3 | 45-50 |
|      | Piaskowiec o spoiwie ilastym                                                                                                             | 21,6 | 2,2 | 30-50 |
|      | Zlepięńce otoczków głównie skał osadowych                                                                                                | 21,6 | 2,2 | 30-45 |
|      | Anhydryt                                                                                                                                 | 24,5 | 2,5 | 45-50 |
|      | Tuf wulkaniczny zbity                                                                                                                    | 18,6 | 1,9 | 45-50 |
|      |                                                                                                                                          |      |     |       |
| VII  | Łupek piaszczysto-wapnisty                                                                                                               | 23,5 | 2,4 | 45-50 |
|      | Piaskowiec ilasto-wapnisty twardy                                                                                                        | 23,5 | 2,4 | 45-50 |
|      | Zlepięńce z otoczków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym                                                                      | 23,5 | 2,4 | 45-50 |
|      | Wapien niezwiętrzały                                                                                                                     | 23,5 | 2,4 | 45-50 |
|      | Magnezyt                                                                                                                                 | 28,4 | 2,9 | 45-50 |
|      | Granit i gnejs silnie zwiętrzałe                                                                                                         | 23,5 | 2,4 | 45-50 |
| VIII | Łupek plastyczny niespękany                                                                                                              | 24,5 | 2,5 | 45-50 |
|      | Piaskowiec twardy o spoiwie wapiennym                                                                                                    | 24,5 | 2,5 | 45-50 |
|      | Wapien twardy niezwiętrzały                                                                                                              | 24,5 | 2,5 | 45-50 |
|      | Marmur i wapien krystaliczny                                                                                                             | 24,5 | 2,6 | 45-50 |
|      | Dolomit niezbyt twardy                                                                                                                   | 24,5 | 2,5 | 45-50 |
|      |                                                                                                                                          |      |     |       |
| IX   | Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym                                                                                 | 25,5 | 2,6 | 45-50 |
|      | Zlepięńce z otoczków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym                                                   | 25,5 | 2,6 | 45-50 |
|      | Dolomit bardzo twardy                                                                                                                    | 25,5 | 2,6 | 45-50 |
|      | Granit gruboziarnisty niezwiętrzały                                                                                                      | 25,5 | 2,6 | 45-50 |
|      | Sjenit gruboziarnisty                                                                                                                    | 25,5 | 2,6 | 45-50 |
|      | Serpentyn                                                                                                                                | 24,5 | 2,5 | 45-50 |
|      | Wapien bardzo twardy                                                                                                                     | 24,5 | 2,5 | 45-50 |
|      | Gnejs                                                                                                                                    | 25,5 | 2,6 | 45-50 |
|      |                                                                                                                                          |      |     |       |
| X    | Granit średnio i drobnoziarnisty                                                                                                         | 25,5 | 2,6 | 45-50 |

|                                      |      |     |       |
|--------------------------------------|------|-----|-------|
| Sjenit średnioziarnisty              | 26,5 | 2,7 | 45-50 |
| Gnejs twardy                         | 25,5 | 2,6 | 45-50 |
| Porfir                               | 26,5 | 2,7 | 45-50 |
| Trachit, liparyt i skały pokruszone  | 24,5 | 2,5 | 45-50 |
| Granitognejs                         | 26,5 | 2,7 | 45-50 |
| Wapien krzemienisty                  | 25,5 | 2,6 | 45-50 |
| I rogowy bardzo twardy               | 27,4 | 2,8 | 45-50 |
| Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach | 26,5 | 2,7 | 45-50 |
| Gabro                                | 26,5 | 2,7 | 45-50 |
| Gabrodiabaz i kwarcyt                | 27,4 | 2,8 | 45-50 |
| Bazalt                               | 27,4 | 2,7 | 45-50 |

### 2.3.2.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

**Materiałami stosowanymi przy Robotach związanych z przygotowaniem terenu pod budowę objętych niniejszymi WW są:**

- paliki drewniane o  $\varnothing$  15-20 mm i długości 1,5-1,7 m,
- paliki drewniane o  $\varnothing$  50-80 mm i długości około 0,30 m,
- pręty stalowe o  $\varnothing$  12 mm i długości 0,30 m,
- bolce stalowe o  $\varnothing$  5 mm i długości 0,04-0,05 m dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni,
- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50 m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny,
- farba chlorokauczukowa (do zaznaczania punktów).

**Materiałami stosowanymi przy Robotach ziemnych objętych niniejszymi WW są:**

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie obiektów i rurociągów, fundamentów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą Robót na obsypanie obiektów i rurociągów, fundamentów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy Robót na ewentualną wymianę gruntu oraz nasypy (pod fundamentami, na obsypkę, zasypkę i nasypy),
- ziemia urodzajna.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

*Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998*

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości | Jednostki | Grupy gruntów                                                                                                                 |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                              |           | niewysadzinowe                                                                                                                | wątpliwe                                                                                                       | wysadzinowe                                                                                                                                                                                                              |
| 1   | Rodzaj gruntu                |           | – rumosz niegliniasty<br>– żwir<br>– pospółka<br>– piasek gruby<br>– piasek średni<br>– piasek drobny<br>– żużel nierozpadowy | – piasek pylasty<br>– zwietrzelina gliniasta<br>– rumosz gliniasty<br>– żwir gliniasty<br>– pospółka gliniasta | <b>mało wysadzinowe</b><br>– glina piaszczysta<br>– glina zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła<br>– ił, ił piaszczysty, ił pylasty<br><b>bardzo wysadzinowe</b><br>– piasek gliniasty<br>– pył, pył piaszczysty |

|   |                                                        |   |             |                           |                                                              |
|---|--------------------------------------------------------|---|-------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------|
|   |                                                        |   |             |                           | – glina piaszczysta,<br>glina, glina pylasta<br>– ił warwowy |
| 2 | Zawartość cząstek<br>$\leq 0,075$ mm<br>$\leq 0,02$ mm | % | < 15<br>< 3 | od 15 do 30<br>od 3 do 10 | > 30<br>> 10                                                 |
| 3 | Kapilarność bierna<br>$H_{kb}$                         | m | < 1,0       | $\geq 1,0$                | > 1,0                                                        |
| 4 | Wskaźnik piaskowy<br>WP                                |   | > 35        | od 25 do 35               | < 25                                                         |

*Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998.*

| Przeznaczenie                                        | Przydatne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Przydatne<br>z zastrzeżeniami                                                                                                                                                                                                                                               | Treść<br>zastrzeżenia                                                                                       |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania | 1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki<br>2. Żwiry i pospółki, również gliniaste<br>3. Piaszki grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane<br>4. Piaszki gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$<br>5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat)<br>6. Łupki przywęglowe przepalone<br>7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2% | 1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie                                                                                                                                                                                                                                     | - gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym                      |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste<br>3. Piaszki pylaste, piaszki gliniaste, pyły piaszczyste i pyły                                                                                                                                                                        | - gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych                 |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4. Piaszki próchniczne, z wyjątkiem pylastych piaszków próchnicznych                                                                                                                                                                                                        | - do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem                                      |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$                                                                                                                                                                                                        | - w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych                                                         |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%                                                                                                                                                 | - do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami           |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%                                                                                                                                                                                                         | - gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)                                                                                                                                                                                                  | - o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%                                            |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone                                                                                                                                                                                                                                       | - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym                                     |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe                                                                                                                                                                                                                            | - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody                                                 |
| Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania      | 1. Żwiry i pospółki<br>2. Piaszki grubo i średnio-ziarniste<br>3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniej-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1. Żwiry i pospółki gliniaste<br>2. Piaszki pylaste i gliniaste<br>3. Pyły piaszczyste i pyły<br>4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%<br>5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego<br>6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej $> 2\%$ | - pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.           |

|                                                                        |                                                                                                           |                                                |                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | szych od 0,075 mm<br>4. Wysiewki kamienne<br>o uziarnieniu<br>odpowiadają-<br>cym pospółkom lub<br>żwirom | 7. Żużle wielkopiecowe i inne<br>metalurgiczne | - drobnoziarniste i nierozpadowe:<br>straty masy do 1%                         |
|                                                                        |                                                                                                           | 8. Piaski drobnoziarniste                      | - o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$                                       |
| W wykopach<br>i miejscach<br>zerowych do<br>głębokości<br>przemarzania | Grunty<br>niewysadzinowe                                                                                  | Grunty wątpliwe<br>i wysadzinowe               | - gdy są ulepszone spoiwami<br>(cementem, wapnem, aktywnymi<br>popiołami itp.) |

### 2.3.2.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Programie Zapewnienia Jakości zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Sprzęt używany do realizacji Robót powinien być zgodny z PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

**Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem obiektów technologicznych, elementów sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej, technologicznej i energetycznej** oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie. Prace pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokości elementów sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej i obiektów technologicznych wykonane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym (niwelator laserowy, dalmierz, teodolit). Sprzęt stosowany do wyznaczeń powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

**Roboty związane z wykonaniem Robót ziemnych** będą wykonywane ręcznie oraz przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

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

### 2.3.2.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami, jeśli będzie wymagany.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakikolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość Robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami WW 00.00 „Wymagania ogólne”, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Do transportu wszelkich materiałów sypkich (np. kruszywo) i zbrylonych (np. ziemia), oraz sprzętu budowlanego i urządzeń, należy wykorzystywać samochody skrzyniowe i samowyladowcze. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Materiały takie jak paliki drewniane, pręty stalowe, farba, iglofiltry i tym podobne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu. Do przewozu szalowań wykopu użyć należy środków transportu dostosowanych do gabarytów i ciężarów przewożonych materiałów. Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo należy wykorzystywać samochody samowyladowcze - wywrotki.

### **2.3.2.5. Wykonanie robót**

#### **2.3.2.5.1. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne warunki wykonania podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem wytyczenia trasy i punktów wysokościowych oraz Robotami ziemnymi. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach.

#### **Roboty pomiarowe**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia oparcie o zatwierdzoną dokumentację projektową oraz materiały dostarczone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

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

Wszystkie Roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wyznaczone punkty wierzchołkowe, główne i pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania Robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia Robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

## **Roboty ziemne**

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 - „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania” oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru Robót budowlano-montażowych”.

Do wykonywania wykopów zgodnie z wymaganiami niniejszych wymagań można przystąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Sukcesywnie, w miarę postępu Robót związanych z wykonywaniem wykopów należy wykonywać niezbędne zabezpieczenia ścian wykopów oraz Roboty związane z odwodnieniem dna wykopu. Do zasypywania wykopu można przystąpić po wykonaniu próby szczelności oraz po uzyskaniu zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Zniszczone nawierzchnie dróg, chodników i zieleni po zakończonych Robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego. W czasie wykonywania Robót należy zachować i przestrzegać warunki i przepisy BHP.

### **2.3.2.5.1.1. Wyznaczanie trasy i punktów wysokościowych**

Roboty przygotowawcze mogą być wykonywane tylko na terenie objętym pozwoleniem na budowę.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiekty i sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i technologicznej oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego i dostarczyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych. Przejęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

Tyczenie należy wykonać w oparciu o zatwierdzoną dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wytyczenie należy wykonać przez uprawnionego geodetę, w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Roboty pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego wykonania Robót. Do wyznaczenia krawędzi wykopów, należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku wykopów głębszych niż 1m. Odległość między palikami (wiechami) powinna odpowiadać odstępowi kolejnych studni, podanych w Dokumentacji Projektowej.

### **2.3.2.5.1.2. Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą Robót ziemnych.

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperi i jego rzędnej. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach. Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej oraz obiektów technologicznych.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich określić z dokładnością do 0,5 cm.

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.

Oś przewodu należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z zachowaniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy kanalizacji należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na odcinkach prostych co około 30~ - 50 m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki należy wbić po obu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia Robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Położenie rurociągu musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach i strukturach łącznie z systemami dróg.

#### **2.3.2.5.1.3. Kolejność wykonywania Robót geodezyjnych**

1. Wytyczenie głównej osi obiektów technologicznych (sytuacyjne i wysokościowe).
2. Wytyczenie głównej osi kolektorów sieci wod-kan., technologicznej, elektrycznej (sytuacyjne i wysokościowe).
3. Wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów sieci kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej sanitarnej w wykopie przed zasypaniem.
4. Wykonanie pomiarów sprawdzających posadowienie obiektów technologicznych w wykopie przed zasypaniem.
5. Inwentaryzacja elementów naziemnych sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, technologicznej oraz obiektów technologicznych.

#### **2.3.2.5.1.4. Sprawdzenie Robót pomiarowych**

Sprawdzanie Robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

1. Należy sprawdzić położenie punktów głównych obiektów technologicznych, sieci kanalizacji sanitarnej, technologicznej, sieci wodociągowej i elektrycznej
2. Należy sprawdzić wysokości punktów obiektów technologicznych, obiektów technologicznych, sieci kanalizacji sanitarnej, technologicznej, sieci wodociągowej i elektrycznej.
3. Robocze punkty pomiarowe - należy sprawdzić niwelatorem na całym obszarze budowy.

#### **2.3.2.5.1.5. Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru, przed przyjęciem Robót, dokumentację powykonawczą przedstawiającą wszystkie obiekty tak, jak zrealizował je Wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych Robót. Dokumentacja musi być przygotowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać na swój koszt i przekazać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru komplet map geodezyjnych powykonawczych w formie papierowej i cyfrowej (w formacie .pdf oraz szkice powykonawcze trasy w formacie .dxf lub innym uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru) oraz dokumentację geodezyjną powykonawczą zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

#### **2.3.2.5.1.6. Przygotowanie do Robót ziemnych**

Przed rozpoczęciem wykopów należy sporządzić dokumentację inwentaryzacyjną stanu powierzchni terenu. Powinna ona wyszczególniać poziomy terenu, wszystkie jego szczegóły, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego, oraz możliwie największą ilość informacji na temat systemu odwodnienia powierzchniowego i podziemnego. Jeżeli jest to konieczne, dokumentacja powinna obejmować zdjęcia lub nagrania DVD, przedstawiające istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego.

Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów dotyczących odwodnienia podziemnego lub innych charakterystycznych właściwości podziemnych, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

Przed przystąpieniem do wykonywania Robót ziemnych należy powiadomić poszczególnych użytkowników uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony.

Należy bezwzględnie wyznaczyć zarysy Robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie położenia w terenie wszystkich charakterystycznych punktów wykopów, położenia ich osi geometrycznych i głębokości wykopów. Przygotować i oczyścić teren poprzez usunięcie gruzów i kamieni, wykonanie prac rozbiórkowych istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń oraz przygotować przejazdy i drogi dojazdowe.

W celu zabezpieczenia ruchu pieszego należy zamontować tymczasowe kładki pieszce. Kładki te powinny posiadać obustronną barierkę wysokości 1,1m z poziomymi poprzeczkami na wysokości 0,6m. Oparcie kładki na powierzchni terenu min. 0,8m z każdej strony.

#### **2.3.2.5.1.7. Zdjęcie warstwy humusu**

Przed przystąpieniem do Robót ziemnych należy usunąć z terenu budowy ręcznie lub mechanicznie warstwę ziemi urodzajnej - humusu. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń). Usunięta w ten sposób górna warstwa gleby należy do Właściciela terenu i powinna być zachowana do późniejszego wykorzystania lub usunięcia, zgodnie z zaleceniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Ziemię urodzajną należy przyzmować w pobliżu miejsca prowadzenia Robót ziemnych lub wywieźć na składowisko. Zapewnienie terenów na składowanie należy do obowiązków Wykonawcy, zarówno od strony organizacyjnej jak i poniesionych kosztów. Ilość wywożonej ziemi urodzajnej podlega kontroli i akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Po zakończeniu Robót ziemię urodzajną należy rozścielić w miejscu, z którego została zdjęta.

Humus przeznaczony do wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami, na miejsce uzgodnione z Zamawiającym.

Humus należy składować w hałdach nie wyższych niż 2 m.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania Robót z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową, w zakresie:

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

Ziemia naturalna powinna być zdjęta przed rozpoczęciem Robót.

#### **2.3.2.5.1.8. Karczowanie krzaków i poszycia**

W przypadku konieczności wykonania karczowania krzaków i podszycia, po zakończeniu prac należy wywieźć ścięte krzaki i poszycie z terenu prowadzonych Robót. Zapewnienie terenów na składowanie ściętych krzaków i poszycia oraz ich zagospodarowanie należy do obowiązków Wykonawcy, zarówno od strony organizacyjnej jak i poniesionych kosztów.

#### **2.3.2.5.1.9. Wycinka i przesadzenie kolidujących drzew**

Teren w pasie Robót ziemnych, w miejscach wykopów i w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej, powinien być oczyszczony z drzew. Roboty związane z usunięciem drzew obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy, zasypanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

W miejscach wykopów, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania nie przekraczała 2%.



Roślinność istniejąca w pasie Robót ziemnych, nieprzeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to musi być ona odtworzona na koszt Wykonawcy.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca Robót ma obowiązek prowadzenia Robót ziemnych w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej wartości w czasie trwania Robót.

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób, który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie przewiezione przesadzkami z bryłą korzeniową do miejsca posadzenia.

#### **2.3.2.5.1.10. Odwodnienie terenu**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca ustali, czy na danym terenie znajduje się powierzchniowy lub podziemny system odwadniający. W przypadku, gdy taki system istnieje, Wykonawca uzgodni z Zamawiającym lub innym użytkownikiem terenu jego dokładną lokalizację. Konieczne jest, aby zarejestrować lokalizację i szczegóły dotyczące każdego odciętego lub naruszonego elementu дренаżu. Następnie, przez cały czas prowadzenia Robót, należy dbać o zachowanie całości powierzchniowego lub podziemnego systemu odwadniającego.

Przed trwałym przywróceniem systemu odwadniającego do stanu początkowego końcówki istniejących drenów należy oczyścić w miejscach przecięcia z wykonywanymi robotami. Należy udzielić pomocy Inżynierowi podczas wykonywania związanej z powyższym inspekcji, w czasie której określi on ewentualny zakres koniecznej wymiany elementów дренаżu. Zamienne rury powinny mieć tę samą średnicę, co rury oryginalne, powinny być tej samej lub wyższej, jakości i w miarę możliwości winny być wykonane z tego samego materiału. Przed zasypaniem wykopów winno się powiadomić o tym Zamawiającego, użytkownika terenu i Inżyniera, aby mógł zobaczyć stan systemu odwadniającego po zakończeniu robót.

Winno się przechowywać dokumentację wszystkich robót przeprowadzonych w związku z przywróceniem systemu odwadniającego do stanu początkowego. Kopia powinna zostać przekazana Inżynierowi.

#### **2.3.2.5.1.11. Odwodnienie wykopów**

Należy zapobiegać gromadzeniu się wody w wykonywanych wykopach.

Metodologia Robót powinna zawierać propozycje dotyczące systemów odwadniających oraz usuwania wody.

Metodologia w zakresie odwodnienia może obejmować wykonanie tymczasowych drenów, rowów odwadniających, drenów odcinających, sączków, studzienek, studni, zastosowanie pomp, igłofiltrów lub innych urządzeń odwadniających i powinna uwzględniać wszystkie materiały i wyposażenie potrzebne do utrzymania zwierciadła wody w sposób stały poniżej poziomu dna wykopu, aż do czasu, gdy Roboty zostaną ukończone.

Jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, wszystkie igłofiltry, sączki, studzienki i inne tego typu Roboty Tymczasowe winny znajdować się poza terenem przewidzianym na Roboty Stałe, a gdy nie będą już potrzebne, należy je zapełnić zagęszczonym strukturalnym materiałem wypełniającym, zaczynem cementowym lub betonem do poziomu dolnej części tych Robót.

Przed rozpoczęciem odprowadzania wód gruntowych winno się uzyskać pisemne zezwolenie właściwych władz i właścicieli terenu. Wykonawca będzie również przestrzegać obowiązujących lokalnie przepisów. Ponadto bez uzyskania pisemnego zezwolenia nie wolno odprowadzać wód gruntowych do istniejącej instalacji kanalizacyjnej ani do systemu odprowadzenia wód

powierzchniowych. Jeżeli udzielone zostanie zezwolenie na wykorzystanie nowych lub istniejących rur, które nie stanowią części czynnej instalacji kanalizacyjnej, należy je wówczas dokładnie oczyścić z mułu i innych odkładających się materiałów oraz naprawić ewentualne uszkodzenia. Jeżeli zostanie wydane pozwolenie na przetrzymywanie wód gruntowych w stawach, Wykonawca powinien odpowiednio zabezpieczyć stawy ogrodzeniem, a jeśli zajdzie taka konieczność, zapewnić całodobowy nadzór w celu ochrony przed wejściem osób nieupoważnionych. Stawów nie można lokalizować w pobliżu budynków. Należy zastosować zatwierdzone środki zapobiegające rozwijaniu się insektów na powierzchni stawów.

#### **2.3.2.5.1.12. Podłoże**

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Zdjęcia tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu lub podbetonu. Podłoże nośne nie może ulec uszkodzeniu w związku z prowadzeniem prac budowlanych. Tworzenie dna wykopu powinno być w zwykłych warunkach operacją przeprowadzaną od razu, bezpośrednio przed układaniem rur lub betonowaniem. Jeżeli podłoże zostanie uszkodzone, rów powinien być kopany głębiej, a miejsce to wypełnione betonem lub zagęszczone strukturalnym materiałem wypełniającym, zgodnie z zaleceniem Inżyniera.

Nie jest dozwolone rozpoczynanie Robót Stałych na podłożu nośnym bez wcześniejszego uzyskania pisemnej zgody Inżyniera.

Jeżeli Wykonawca uzna dane podłoże za nieodpowiednie do jego potrzeb, ma wówczas obowiązek powiadomić o tym fakcie Inżyniera i uzyskać od niego stosowne zalecenia przed wznowieniem prac.

#### **2.3.2.5.1.13. Wykonanie robót ziemnych pod kable**

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych rur osłonowych zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4 m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7m a w przypadku gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0 m. Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla robót zasadniczych w danym rejonie (dla pasa korony drogi 1,0). W miarę potrzeb należy ustawiać przejścia dla pieszych.

#### **2.3.2.5.1.14. Wykonanie robót ziemnych pod obiekty kubaturowe**

Wykopy pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni. Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego, jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplantować i zagęścić. Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

#### **2.3.2.5.1.15. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi**

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 -Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

#### **2.3.2.5.1.16. Umocnienie i ochrona wykopów**

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i sztuką budowlaną, tak aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które

mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości rowu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg. Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte, chyba że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu.

Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdują się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym oraz, gdy warunki gruntowo — wodne na to pozwalają. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami. Wykopy powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, a wszelkie powstałe zanieczyszczenia powinny być niezwłocznie usuwane.

#### **2.3.2.5.1.17. Odkład**

Zgodnie z zapisami obowiązujących ustaw o zmianie ustawy o odpadach, Ustawy z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. 2001, nr 100, poz. 1085 z późniejszymi zmianami oraz przepisami wykonawczymi do Ustawy), Ustawy z dnia 14.12.2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013, poz.21) grunt pozostały po wbudowaniu winien być utylizowany.

Miejsce i technologię utylizacji gruntu wskazuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

#### **2.3.2.5.1.18. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych**

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebiegów hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie Robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

#### **2.3.2.5.1.19. Humusowanie**

W miejscach wykonania trawników należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego Robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić. Koszty zakupu humusu ponosi Wykonawca.

Przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

#### **2.3.2.5.1.20. Nadzór nad Robotami ziemnymi**

Roboty ziemne wykonywać pod nadzorem geotechnicznym; dna wykopów muszą być odebrane przez nadzór geotechniczny.

#### **2.3.2.5.1.21. Istniejące uzbrojenie**

Na terenie objętym opracowaniem znajduje się następujące uzbrojenie podziemne:

- kanały sanitarne, technologiczne

- wodociągi
- kable energetyczne,

### 2.3.2.6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

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

#### 2.3.2.6.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i PFU oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### 2.3.2.6.2. Kontrola jakości wykonania Robót

1. Kontrolę jakości Robót pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.
2. Kontrola jakości wykonania Robót ziemnych polega na sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Sprawdzeniu podlega:
  - a) zgodność z Dokumentacją Projektową,
  - b) badanie stopnia zagęszczenia,
  - c) przy wykonaniu Robót ziemnych dla wykopów liniowych:
    - wykonanie wykopu i podłoża
    - zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
    - stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
    - wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
    - zasypanie wykopu.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych Robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

Badania podłoża naturalnego obejmują badania stwierdzające czy grunt podłoża stanowi nienaruszony, rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej oraz odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg. PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić ją do akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Badania zasypu obiektów i przewodów obejmują badania warstwy ochronnej zasypu obiektów i przewodów do powierzchni terenu.

Badania warstwy ochronnej zasypu obejmują badania wykonane przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rurociągu, badanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu oraz kontrolę ubicia

ziemi. Pomiary te należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50m.

Badania nasypu stałego obejmują badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.

Badania podłoża wzmocnionego obejmują badania oględzin zewnętrznych i obmiar, przy czym badania grubości podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w gruncie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

### **2.3.2.7. Obmiar Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i Roboty ziemne realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części Robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i Robót ziemnych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania Robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i Robót ziemnych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach wg Wykazu Cen.

Dla Robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i Robót ziemnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **2.3.2.8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi/umownymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru Robót (WW, PFU - część opisowa).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również prac zgodnie z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru a także odpowiednimi normami i przepisami.

Odbiór Robót powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

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

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie wykonania wykopów, zasypów i nasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych, obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- sprawdzenie wykonania wykopów pod względem: przydatności podłoża naturalnego do budowy sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych Robót ziemnych.
- sprawdzenie warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- sprawdzenie zagęszczenia gruntu nasypowego.

Odbiór Robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać na swój koszt i przekazać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru komplet map geodezyjnych powykonawczych, zmiany nanieść na mapy zasadnicze i zgłosić do lokalnego ośrodka dokumentacji geodezyjnej.

### **2.3.2.9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.3.2.9.1. Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych**

Nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek płatności za Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i Roboty ziemne. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia Robót pomiarowych, prac geodezyjnych, Robót ziemnych oraz innych Robót związanych z nimi. Cenę prac geodezyjnych należy wyodrębnić i podać w Wykazie Cen.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

#### **2.3.2.9.2. Cena składowa wykonania Robót**

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

- wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) sieci wod-kan, technologicznych, elektrycznych i obiektów technologicznych przewidzianych do wykonania,
- wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) dróg, chodników i placów przewidzianych do wykonania,
- wytyczenie niezbędnych punktów charakterystycznych obiektów, sieci i instalacji, (sytuacyjne i wysokościowe)
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów inwestycji w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja,
- inwentaryzację elementów naziemnych po wykonaniu prac nawierzchniowych.

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

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót prowadzonych w pasie drogowym, wraz z niezbędną dokumentacją,,
- wykonanie Robót zasadniczych,
- koszt wywiezienia, składowania i przywiezienia gruntu w przypadku transportu na wydzielone składowisko,
- plantowanie dna wykopu i wykonanie Robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie,
- utrzymanie i naprawa dróg tymczasowych w obrębie Robót,
- wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,

- przejęcie i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu Robót wraz z instalacjami odwadniającymi ,
- ewentualne wykonanie tymczasowych umocnień ścian wykopów,
- koszt transportu, składowania i używania umocnień,
- koszt demontażu i wywieżenia umocnień,
- koszt zabezpieczenia urządzeń w wykopie, łącznie z wykonaniem koniecznych podparć, zawiesznień i osłon,
- przygotowanie podłoża gruntowego pod Roboty,
- koszt profilowania dna wykopu, rowów i skarp.
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- transport wykopanej ziemi z budowy na miejsce odkładu (ze wszystkimi pozwoleniami i kosztami składowania i utylizacji),
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu/Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń Robót.

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

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót prowadzonych w pasie drogowym, wraz z niezbędną dokumentacją,
- zabezpieczenie rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- wykonanie Robót zasadniczych,
- konieczną wymianę gruntu,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu/Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń Robót,
- zagęszczenie gruntu do uzyskania wymaganego stopnia lub wskaźnika zagęszczenia,
- koszt rozplantowania urobku na odkładzie,
- koszt wywieżenia i zagospodarowania gruntu w przypadku jego nadmiaru po zakończeniu Robót.
- uporządkowanie terenu budowy po Robotach.

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

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie Robót zasadniczych:
  - usunięcie humusu,
  - plantowanie terenu,
  - rozścielenie humusu,
- koszt transportu ziemi urodzajnej na wskazane miejsce składowania,
- koszt wyładunku ziemi urodzajnej w miejscu składowania,
- tymczasowe składowanie ziemi urodzajnej,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją,
- umocnienie skarp na warstwie podsypkowej,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu/Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń Robót,

- uporządkowanie terenu budowy po Robotach.

Cena składowa wykonania Robót ziemnych w Kontrakcie w zakresie wykonania podsypki, obsypki oraz wymiany gruntu obejmuje:

- koszt dostarczenia materiałów,
- koszt transportu materiałów na podsypkę, obsypkę oraz wymianę gruntu,
- koszt przygotowania podłoża naturalnego lub wzmocnionego,
- koszt wykonania podsypki, obsypki, wymiany gruntu,
- koszt zagęszczenia gruntu do uzyskania wymaganego stopnia lub wskaźnika zagęszczenia.

Cena składowa wykonania usunięcia zieleni, karczowania krzaków i podsycia obejmuje:

- koszt wywieżenia i zagospodarowania na wydzielonym składowisku,
- koszt związany z opłatą za wydanie decyzji zezwalającej na wycinkę
- zasypanie wykopów po karczowaniu,

### 2.3.2.10. Dokumenty odniesienia

#### 2.3.2.10.1. Normy

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej                             | Tytuł normy                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-86/B-02480                                                                                              | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów                                             |
| PN-B-02481:1998                                                                                            | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar                                   |
| PN-EN 1997-2:2009                                                                                          | Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego                                                                  |
| PN-74/B-04452                                                                                              | Grunty budowlane. Badania polowe                                                                          |
| PN-88/B-04481                                                                                              | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                   |
| PN-B-06050:1999                                                                                            | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne                                                              |
| PN-91/B-06716                                                                                              | Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne                                      |
| PN-B-11111:1996                                                                                            | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanki                         |
| PN-EN-932-1:1999                                                                                           | Badania podstawowych własności kruszyw. Metody pobierania próbek                                          |
| PN-81/B-03020                                                                                              | Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie                              |
| PN-S-02205: 1998                                                                                           | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                                                     |
| PN-B-0248                                                                                                  | Grunty budowlane, określenia. Podział i opis gruntów                                                      |
| PN-B-12095:1997                                                                                            | Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze                                  |
| PN-B-10736:1999                                                                                            | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania |
| BN-77/8931-12                                                                                              | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                                                  |
| BN-64/8931-02                                                                                              | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| BN-72/8932-01                                                                                              | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne                                                                 |
| oraz inne obowiązujące PN (PN-EN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo |                                                                                                           |

#### 2.3.2.10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

| Nazwa dokumentu                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót ITB                                                           |
| Roboty ziemne, Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru (dotyczy budowli hydrotechnicznych) wydanie MOŚZNiL z 1994 r. |
| Ustawa Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2022.2556 z późniejszymi zmianami)                                            |



|                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ustawa o odpadach (Dz.U.2023.1587 z późniejszymi zmianami)                                     |
| Instrukcja techniczna 0-1/0-2 – Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych |
| Instrukcja techniczna 0-3 – Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej    |
| Instrukcja techniczna G-1 – Pozioma osnowa geodezyjna, GUGIK                                   |
| Instrukcja techniczna G-2 – Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGIK                              |
| Instrukcja G-3 – Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGIK                                          |
| Instrukcja G-4 – Pomiary sytuacyjne i wysokościowe                                             |
| Instrukcja techniczna Kg – Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGIK                                |
| Instrukcja techniczna Kg – Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGIK                            |
| Instrukcja techniczna G-3.2 – Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983                                 |
| Wytyczne G-3.1 – Osnovy realizacyjne                                                           |
| Wytyczne G-3.2 – Pomiary realizacyjne                                                          |

### **2.3.3. WW 02.00: ROBOTY W ZAKRESIE BUDOWY SIECI TECHNOLOGICZNYCH, WODOCIĄGOWYCH I SANITARNYCH**

#### **2.3.3.1. Wstęp**

##### **2.3.3.1.1. Przedmiot opracowania WW**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową sieci technologicznych, wodociągowych i sanitarnych, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

##### **2.3.3.1.2. Zakres stosowania WW**

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

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

##### **2.3.3.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową**

Zakres Robót obejmuje:

- Roboty instalacyjne i montażowe związane z budową sieci technologicznych
- Roboty instalacyjne i montażowe związane z budową sieci wodociągowej
- Roboty instalacyjne i montażowe związane z budową kanalizacji grawitacyjnej,
- Roboty instalacyjne i montażowe związane z budową kanalizacji tłocznej.

##### **2.3.3.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z odpowiednimi normami, a w szczególności z PN-B-01700:1999, PN-B-10702:1999, PN-B-10729:1999, PN-EN 752-2:2000, PN-87/B-01060, PN81/B-10725, PN-91/B-10728, PN-91/M-54910, lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i WW 00.00 „Wymagania Ogólne” i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

##### **2.3.3.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszymi warunkami i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.3.3.2. Materiały**

#### **2.3.3.2.1. Wymagania ogólne**

Materiały stosowane do budowy sieci technologicznych, wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej powinny spełniać wymagania odpowiednich norm a w przypadku braku norm, warunki techniczne producenta lub inne określone wymagania.

Wymagane certyfikaty i dokumenty: Ocena higieniczna PZH, deklaracja zgodności producenta, karty katalogowe.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wymagania dotyczące materiałów podano w pkt. 2.2.1 PFU Wymagania technologiczne i materiałowe.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i PFU. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych powinny być trwale oznaczone.

#### **2.3.3.2.2. Dokumentacja**

Rury, kształtki i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą lub Polska Normą, atest higieniczny i inne niezbędne dokumenty zgodnie z przepisami szczegółowymi.

### **2.3.3.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Programie Zapewnienia Jakości zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Roboty związane z wykonaniem sieci technologicznych, wodociągowych i sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej będą wykonywane ręcznie oraz przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo,
- zgrzewarki do muf elektrooporowych,
- płyty zagęszczające i stopy zagęszczające,
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów,
- żuraw boczny gąsienicowy do 15t,
- żuraw samochodowy,
- koparka,
- ubijak spalinowy 200kg,
- zagęszczarka płytowa 100-300 kg,
- urządzenia do odwodnienia wykopów (pompy, igłofiltry),
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

W razie wystąpienia wód gruntowych zastosować:

- zestaw igłofiltrów o długości max 6,0 m,
- pompę z agregatem prądotwórczym przewoźnym 10 kVA.

#### 2.3.3.4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i dostarczonych materiałów.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

1. Rury PVC należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu. Przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni. Przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza od -5°C do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym. Rury należy przewozić samochodami skrzyniowymi lub posiadającymi wsporniki boczne o rozstawie max. 2 m, końce rur wystające poza pojazd nie powinny być dłuższe niż 1 m. Na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur. Wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1m. Załadunek i wyładunek rur w wiązkach należy wykonywać przy użyciu podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

2. Rury PE należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu. Przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza od -5°C do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy

temperaturach, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa. Przy przewożeniu należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym. Podczas prac przeładunkowych nie należy rur rzucać. Rury nie pakietowane, w czasie transportu, powinny być układane na równym podłożu na drewnianych podkładach o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm - ułożonych prostopadłe do osi rur i zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodowych. Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą klinów i kołków drewnianych. Bezpieczny i prawidłowy transport rur należy zapewnić poprzez podparcie ładunku na całej długości. Na rurach nie wolno przewozić innych materiałów. Rury polietylenowe zarówno w odcinkach prostych jak i zwojach nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone. Załadunek i wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia żurawi i stosowania lin miękkich np. nylonowych, bawełniano-konopnych czy z tworzyw sztucznych. Nie wolno stosować metalowych lin lub łańcuchów.

3. Rury stalowe - rozładunek rur z wagonów kolejowych i samochodów lub innych środków transportu wewnętrznego winien się odbywać przy użyciu, suwnicy trawersowej bądź dźwigu oraz z wykorzystaniem pompy podciśnieniowej, zawiesi pasowych lub hakowych. Przy korzystaniu z zawiesi hakowych należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie końców rur (ukosowań) i stosować haki z wkładkami uniemożliwiającymi uszkodzenie końców rur. W czasie rozładunku wszystkie operacje należy wykonywać ostrożnie, unikając uderzeń, otarć bądź gwałtownych przeciążeń w trakcie przemieszczania rur.

4. Studzienki PVC, armatura i kształtki przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu, w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.

5. Kręgi - transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadłe do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą min. trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

6. Włazy kanałowe oraz kształtki i armatura przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

7. Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej wbudowania nie powinien powodować: segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucić ze środków transportowych. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Transport powinien zapewniać:

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

Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

### 2.3.3.5. Wykonanie Robót

#### 2.3.3.5.1. Ogólne warunki wykonania

Ogólne warunki wykonania Robót związanych z wykonywaniem sieci technologicznych, wodociągowych i sieci kanalizacyjnych podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót oraz harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem sieci wodociągowych i sieci kanalizacyjnych. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach. Zastosowane w projekcie wykonawczym rozwiązania techniczne, przyjęte materiały, armatura i urządzenia, muszą posiadać atesty.

Zniszczone nawierzchnie dróg, chodników i zieleni po zakończonych Robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego. W czasie wykonywania Robót należy zachować i przestrzegać warunki i przepisy BHP. Sieć wodociągową, sieć kanalizacji sanitarnej i technologicznej należy wykonać z materiałów zgodnych z PFU i Projektami Budowlanymi i Wykonawczymi.

Miejsca pozyskania elementów sieci technologicznych, wodociągowych i sieci kanalizacji sanitarnej muszą uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Elementy sieci technologicznych, wodociągowych i sieci kanalizacyjnych należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, wymaganymi atestami i aprobatami technicznymi, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego producenta oraz deklaracjami zgodności z polską normą.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Składowanie:

- powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.
- składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.
- składowane rury winny 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 z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzenie.
- jeżeli czas składowania przekracza 12 miesięcy rury należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenia.
- rury winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (w wiązkach).
- rury winny być zmagazynowane w warstwach, układane na przemian, końcówkami - kielichami, na powierzchni poziomej, a ich dolna warstwa musi być zabezpieczona przed ich rozsunięciem się,
- ilość warstw rur nie powinna przekraczać 5 - dla rur o  $\varnothing$  100 - 150 mm oraz 3 - dla rur o  $\varnothing$  200 - 250 mm.
- wiązki rur można składować jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż do 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.
- gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem, w maksymalnych odstępach nie większych od 1,5 m.
- wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.

- gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to spodnia warstwa rur powinna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości minimum 10 cm i grubości 2,5 cm. Rozstaw podpór nie większych od 2 m.
- rury o różnych średnicach należy składować oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najsztywniejsze lub o najgrubszej ścianie powinny znajdować się na spodzie.
- w stercie rur nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 2 m.
- kształtki powinny być składowane w wydzielonych, zabezpieczonych przed uszkodzeniem miejscach, z podziałem na poszczególne grupy asortymentowe.
- pierścienie uszczelniające dla rur i złączki rurowe powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych w sposób uporządkowany.
- elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo. Zaleca się sposób składowania materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.
- kręgi mogą być składowane na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.
- włazy i stopnie żłazowe można składować na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Wazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

Wszystkie przejścia przewodów przez ściany poniżej maksymalnego lustra cieczy wykonać jako przejścia szczelne (np. przejścia łańcuchowe). Otwory w zbiornikach wykonywać wiertnicą do betonu.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do wykonywania Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były składowane zgodnie z instrukcją, lub wytycznymi producenta. Jednocześnie Wykonawca zapewni aby instrukcja, lub wytyczne producenta dotyczące składowania materiałów były dostępne w miejscu ich składowania i każdorazowo udostępniane do kontroli Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Roboty związane z wykonaniem wytyczenia trasy i punktów wysokościowych ujęto w WW 01.00 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i Roboty ziemne.

Roboty ziemne związane z wykonaniem sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i technologicznych ujęto w WW 01.00 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i Roboty ziemne.

### **2.3.3.5.1.1. Zakres Robót tymczasowych i prac towarzyszących**

1. Roboty pomiarowe
2. Geodezyjne wytyczanie trasy sieci technologicznych, wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej i osi budowli, ustawienie łąw wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów,
3. Przygotowanie podłoża rodzimego lub podsypki z piasku o odpowiedniej grubości i zagęszczeniu,
4. Roboty przygotowawcze,
5. Roboty towarzyszące:
  - wykonanie niezbędnych izolacji rur ochronnych,
  - wykonanie izolacji rur i uzbrojenia,
  - prace związane z przeprowadzeniem inspekcji kanałów,
  - oznakowanie uzbrojenia,
  - oznakowanie trasy rurociągów taśmą ostrzegawczą z wkładką metalową,
  - rurociągi tymczasowe oraz prace zabezpieczające związane z włączeniem kanału do istniejącej sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacyjnej,
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
  - wykonanie wszystkich zabezpieczeń kolidującego uzbrojenia podziemnego (w tym kolidujących rurociągów sieci kanalizacyjnej, wodociągowej i technologicznej) oraz Robót niezbędnych do przebudowy i usunięcia kolizji z istniejącymi sieciami sanitarnymi, likwidacji

urządzeń, naprawy uszkodzonych w trakcie Robót ogrodzeń, doprowadzenia do stanu pierwotnego pasa Robót wraz z terenem przyległym.

### **2.3.3.5.1.2. Zakres Robót zasadniczych**

Roboty zasadnicze w zakresie montażu sieci kanalizacji sanitarnej, wodociągowej i technologicznej obejmują:

- Zabezpieczanie odcinków prowadzonych Robót,
- Wykonanie podsypki rurociągów w gotowym wykopie,
- Układanie rurociągów z kontrolą spadków i zagłębień,
- Łączenie rur i kształtek,
- Uzbrojenie rurociągu w armaturę,
- Wykonanie obsypki rurociągu,
- Montaż prefabrykowanych studni rewizyjnych,
- Montaż prefabrykowanych studni specjalnych,
- Próby szczelności sieci i odcinków,
- Badania i pomiary kontrolne, sondowanie.

Oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez uprawnionego geodetę.

Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych.

Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

### **2.3.3.5.1.3. Zabezpieczenie terenu budowy**

Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć, a także zapewnić obsługę wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających.

Wykonawca zapewni odpowiednie całodobowe oświetlenie zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami Instrukcji oznakowania Robót prowadzonych w pasie drogowym.

### **2.3.3.5.1.4. Oznakowanie Robót prowadzonych w pasie drogowym**

Oznakowanie Robót w miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków - budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### **2.3.3.5.1.5. Zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego, przejścia sieci przez drogi i rurociągi tymczasowe**

#### **2.3.3.5.1.5.1. Zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego**

Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia należy wykonać w każdym przypadku, niezależnie od tego czy dokumentacja projektowa przewidywała jego obecność na trasie wykopu pod rurociągi sieci wodociągowych, sieci kanalizacji sanitarnej i technologicznej. Koszt związany z wykonaniem niezbędnego zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego należy ująć Kwocie Kontraktowej/Umownej. Jeżeli nieznana jest rzeczywista rzędna istniejącego uzbrojenia w miejscu kolizji, należy wykonać odkrywki celem ustalenia jej prawdziwego położenia. W rejonie kolizji wszelkie prace należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

#### **2.3.3.5.1.5.2. Przejścia rurociągami przez drogi**

W miejscu skrzyżowania projektowanej sieci technologicznej, wodociągowej i sieci kanalizacyjnej z drogami, a rury przewodowe sieci umieścić w rurach ochronnych, zgodnie z danymi zawartymi w Dokumentacji projektowej.

### 2.3.3.5.1.5.3. Rurociągi tymczasowe

Zasilanie w wodę placu budowy, odbiór ścieków z zaplecza budowy oraz w przypadku konieczności czasowego przerzutu ścieków należy realizować przy pomocy rurociągów tymczasowych.

### 2.3.3.5.1.6. Układanie i montaż rurociągów

Przy prowadzeniu Robót montażowych rurociągów sieci technologicznej, wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej należy wykonać wymianę sieci i demontaż nieczynnych odcinków wszędzie tam, gdzie jest to możliwe - tak, aby nie pozostawiać nieczynnego uzbrojenia.

Rurociągi powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- a) zamarzanie w nich ścieków i wody w okresie zimowym,
- b) uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- c) niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala Polska Norma PN-92-B-10735.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone. Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

#### 2.3.3.5.1.6.1. Układanie rurociągów z PCV i PE

Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z „Instrukcją montażu” poszczególnych producentów rur. Istniejące uzbrojenie podziemne krzyżujące się z trasami projektowanych przewodów należy odpowiednio zabezpieczyć i podwiesić. Kanały i przewody należy wykonać zgodnie PN-EN 752-2:2000 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania” oraz PN-B-10725/1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”. Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania Robót montażowych. Technologia budowy sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z PFU.

Rury układać na przygotowanym podłożu w temperaturze powietrza 0°C - 30°C, jednak uwzględniając elastyczność materiału PVC w niskich temperaturach, zaleca się dokonywanie połączeń przy temperaturze nie niższej niż + 5°C.

Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymaganiami norm. Technologia układania przewodów powinna zapewnić zachowanie przebiegu skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych Robót wodociągowych i kanalizacyjnych. Przed rozpoczęciem montażu rur należy wykonać wstępne rozmieszczenie rur w wykopie.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu z poziomu terenu. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu z poziomu terenu.

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite powierzchni styku z podłożem. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej 1A obwodu. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w

Dokumentacji Projektowej. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń.



Dzięki warstwie wyrównawczej i wypełnieniu dookoła rury podparcie rury może być uważane jako wystarczające. Przy rurach kielichowych należy się upewnić, czy rura nie wspiera się na kielichu. Podczas Robót wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu Wykonawcy.

W celu zachowania prawidłowego postępu Robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału do najwyższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Dla kanalizacji grawitacyjnej odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 2,0$  cm, spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1,0$  cm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Niedopuszczalne są obciążenia liniowe i punktowe. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy (poszczególne rury należy unieruchomić) przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, piony i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badania szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie po ewentualnym zalaniu. Na wysokości około 30 cm powyżej grzbietu rury należy ułożyć taśmę ostrzegawczą o szerokości 20 cm z wkładką metalową.

Końcówki wkładki metalowej należy połączyć do elementów metalowych np. zbrojenia, armatury.

#### 2.3.3.5.1.6.2. Wykonanie połączeń rur

Połączenia rur realizowane są w nieckach montażowych, wykonanych w warstwie podsypkowej rurociągów. Wymiary niecek montażowych muszą być odpowiednio dopasowane do średnicy rurociągu oraz rodzaju wykonywanego złącza. Bezpośrednio przed łączeniem rur PVC należy dokładnie oczyścić powierzchnie łączące, a w szczególności elementy uszczelniające w obrębie rowków. W celu zminimalizowania sił potrzebnych do połączenia elementów, należy posmarować bosy koniec rury i wewnątrz łącznika specjalnym smarem dostarczonym wraz z rurami. Rury kanalizacyjne należy łączyć kielichowo na złączkę gumową wargową, zgodnie z zaleceniami producenta rur. Kielichy rur muszą być skierowane w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, w kierunku osi rury. Można stosować dźwignie, wciągarki ręczne, dźwigniki lub prasy. Należy uważać, aby w czasie montażu materiał był właściwie zabezpieczony przed uszkodzeniami. Nie mogą być używane urządzenia, które nie pozwalają na pełną kontrolę sił występujących podczas łączenia rur i mogą się przyczynić do uszkodzenia elementów rurociągu. Nie wolno przykładać sił punktowych do końcówek rur. Dlatego należy stosować odpowiednie elementy pomocnicze (np. belki drewniane), aby zapobiec nierównomiernemu rozłożeniu sił.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 150. 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 wciskowe należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania

połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Zgrzewanie rur doczołowe jest możliwe tylko dla rur zakwalifikowanej do tej samej grupy płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki.

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych od 63 mm. Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów wypływki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyłeń nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta. Rury PE zgrzewać doczołowo zgrzewarką sterowaną mikroprocesorem, która ustala automatycznie parametry zgrzewania na podstawie wprowadzonych danych, a rola zgrzewacza ogranicza się do nadzoru i kontroli dokładności wykonania zgrzewu. Kształtki elektrooporowe zgrzewać maszyną z możliwością podłączenia drukarki do wydruku protokołu parametrów każdego zgrzewu.

Zgrzewanie elektrooporowe odbywa się przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadłe i oczyszczone końcówki rur z PE (oczyszczone także przez usunięcie warstwy utlenionego polietylenu, a następnie „przepuszcza” się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma indywidualne parametry zgrzewania. Są one zapisane; na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka. Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

Zgrzewanie elektrooporowe wykonuje się po sprawdzeniu stanu zgrzewarki (jeśli jest -generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek. Przy użyciu skrobaka należy usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym. Następnie należy zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokość ich wsunięcia do kształtki. Tak zestawione elementy połączenia należy unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Połączenia z użyciem tulei kołnierzej PE i luźnego kołnierza stosowane są głównie przy połączeniach tworzywo sztuczne/stal i tworzywo sztuczne/żeliwo.

#### 2.3.3.5.1.6.3. Przygotowanie rurociągów do obsypania i zagęszczenia osypki

Po zakończeniu Robót montażowych należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i wykonaniu próby szczelności pomiędzy punktami węzłowymi, należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Podczas Robót wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu Wykonawcy.

### **2.3.3.5.1.7. Montaż uzbrojenia**

#### **2.3.3.5.1.7.1. Montaż studzienek kanalizacyjnych z PVC**

Elementy studzienek z PCV zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanalizacji.

Studzienki z PVC należy montować na uprzednio przygotowanym podłożu w wykopie o szerokości zapewniającej swobodne poruszanie. Kinetę należy posadzić na sztywno, połączyć z rurociągiem. Następnie nałożyć rurę trzonową, przyciętą do odpowiedniej długości piłą ręczną lub mechaniczną. Uszczelkę oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym, końcową część rury trzonowej przeszlifować szdierakiem. Pierścień uszczelniający należy oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym i umieścić w miejscu przesuwania się teleskopu. Następnie nałożyć teleskop w rurze trzonowej i włożyć do włazu pokrywę. Po zamontowaniu rury teleskopowej należy ustalić pion za pomocą łaty niwelacyjnej. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę na to, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było rozłożone równomiernie, a materiał wypełniający bardzo dobrze zagęszczony.

#### **2.3.3.5.1.7.2. Montaż studzienek wodociągowych i kanalizacyjnych betonowych**

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową wodociągu i kanalizacji.

Kinetę studzienki należy wykonać na uprzednio wzmocnionym i wypoziomowanym (warstwa podsypki z pospółki) dnie wykopu o szerokości zapewniającej swobodne poruszanie. Poziom dna studni powinien znajdować się poniżej przyłączy rur. Kinetę wyposażoną w kielich i uszczelki należy połączyć z króćcami bosymi rur kanałowych. Rowek na uszczelkę należy dokładnie oczyścić i przed połączeniem elementów posmarować środkiem poślizgowym. Następnie nałożyć na kinetę pierścień dystansowy, nakładając go kielichem do dołu oraz tak, aby przy nakładaniu kolejnych pierścieni dostosować do siebie stopnie drabinki. Połączenie poszczególnych elementów można wykonać przy pomocy narzędzi montażowych.

Wypełnienie wykopu wokół studni należy wykonać materiałem sypkim z równomiernym jego rozłożeniem i zagęszczeniem. Dla studzienki zlokalizowanej w drodze stopień zagęszczenia powinien wynieść nie mniej jak 95% wartości Proctora. Płytę nastudzienną z pierścieniem odciążającym, należy montować tak jak poprzednie elementy, lecz przy użyciu koparki z zabezpieczeniem podkładką drewnianą. Właz zabezpieczając przed przesunięciem obetonować na pierścieniu odciążającym.

Na połączeniach rurociągów z kolektorami sieciowymi, w miejscach występowania dużych różnic niwelety dna przekraczających 0,6 m w studzienkach betonowych należy wykonać kaskadę.

#### **2.3.3.5.1.7.3. Montaż armatury**

Zasuwy należy montować w trakcie wykonywania Robót montażowych wodociągu. Zasuwy podziemne należy ustawiać na blokach z betonu lub z cegieł, aby nie wprowadzać dodatkowych naprężeń. Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeciona z wrzecionem właściwym powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuwy.

Hydranty naziemne i podziemne należy łączyć z przewodem wodociągowym poprzez trójnik wmontowany w przewód, odcinek rury prostej i kolano ze stopką. Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi na podparciu z bloków betonowych lub cegły. Hydranty należy

montować na przewodzie po przeprowadzeniu próby szczelności, montując w trakcie budowy wodociągu wszelkie niezbędne kształtki przyłączeniowe.

Pozostałą armaturę montować zgodnie z wytycznymi producenta.

Armaturę zabudowaną w ziemi należy oznaczyć za pomocą tabliczek orientacyjnych zgodnie z PN-B-09700. Należy stosować tabliczki trwałe.

Zasuwy w terenach zielonych oraz o nawierzchni nietrwałej należy zabetonować w klocki o wymiarach 50x50 cm i grubości 15 cm betonem B10.

### **2.3.3.5.1.8. Roboty związane z pracami podstawowymi**

#### **2.3.3.5.1.8.1. Wykonanie przełożenia kolidujących sieci**

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót, zobowiązany jest w ramach ceny kontraktowej/umownej dokonać uzgodnień w zakresie aktualizacji uzbrojenia podziemnego i dokonać niezbędnego przełożenia kolidujących rurociągów.

#### **2.3.3.5.1.9. Badanie szczelności sieci wodociągowej**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności.

Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Inwestora lub Użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w Polskich Normach (PN-81/B-10725). Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1 °C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa.

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera/Inspektora Nadzoru i Użytkownika.

#### **2.3.3.5.1.10. Dezynfekcja sieci wodociągowej**

Dezynfekcją sieci wodociągowej należy przeprowadzić poprzez wprowadzenie do przewodu środka dezynfekującego uzgodnionego z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru na okres min. 24 godziny. Po tym czasie przewód należy przepłukać i po następnych 48 godzinach pobrać wodę do badań fizyko - chemicznych.

Zdezynfekowane przewody wodociągowe muszą uzyskać pozytywną opinię Powiatowej Stacji SANEPID - u dotyczącą czystości bakteriologicznej.

#### **2.3.3.5.1.11. Płukanie sieci wodociągowej**

Przed oddaniem sieci wodociągowej do eksploatacji, należy ją dokładnie przepłukać z intensywnością pozwalającą na usunięcia wszystkich zanieczyszczeń fizycznych. Przyłącza w czasie pukania sieci rozdzielczej powinny być zamknięte, a płukane winny być po płukaniu sieci.

#### **2.3.3.5.1.12. Badanie szczelności sieci kanalizacyjnej i technologicznej**

##### **Próby szczelności kanału grawitacyjnego**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności kanału grawitacyjnego. Kanał powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-92/B-10735.

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy zapewnić:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

Rurociągi kanalizacyjne powinny podlegać badaniu w zakresie eksfiltracji do gruntu i infiltracji wód gruntowych do rurociągu.

Badanie na eksfiltrację:

- zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu
- poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studnie niższej
- po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:
  - 30 min. na odcinku o długości do 50 m
  - 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m

Badanie na infiltrację:

- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera/Inspektora Nadzoru i Użytkownika.

##### **Próby szczelności rurociągu ciśnieniowego**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności.

Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Inwestora lub Użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w Polskich Normach (PN-81/B-10725).

Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1 °C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20 °C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.
- Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa.

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera/Inspektora Nadzoru i Użytkownika.

### **2.3.3.6. Kontrola jakości Robót**

#### **2.3.3.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady jakości Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Kontrola związana z wykonaniem sieci technologicznych, wodociągowych i sieci kanalizacyjnych powinna być przeprowadzona zgodnie z odpowiednimi normami oraz niniejszymi wymaganiami.

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i technologicznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich etapów Robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za właściwe, jeżeli wszystkie wymagania dla danego etapu Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dany etap poprawić i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Wszystkie elementy Robót, które wykażą odstępstwa od postanowień niniejszych wymagań zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

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

Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca Robót sporządzi protokół z przeprowadzonych pomiarów. Wyniki pomiarów i badań przechowywane będą na terenie budowy i okazywane na każde żądanie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **2.3.3.6.2. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, świadectwa pochodzenia lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Badanie jakości materiałów użytych do budowy sieci wodociągowych i sieci kanalizacji sanitarnej następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w PFU, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi PFU oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

#### **2.3.3.6.3. Kontrola jakości wykonania Robót**

Kontrola jakości wykonania Robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową, niniejszymi wymaganiami i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, zgodnie z Warunkami Technicznymi Robót Budowlanych oraz zgodnie z normami PN-B-10725:1997, PN-EN 1852-1:1999 i PN-EN 1610, PN81/B-10725.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) badanie głębokości ułożenia przewodu sieci technologicznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, studni oraz ich zabezpieczenia,
- b) badanie odległości od budowli sąsiadującej,
- c) badanie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- d) badanie rodzaju podłoża,
- e) badanie rodzaju rur i kształtek,
- f) badanie sposobu składowania rur i kształtek,
- g) badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- h) badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- i) badanie zastosowanych łącz,
- j) badanie zgrzewów,
- k) badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenie przed przemieszczaniem,
- l) badanie wykonanych obiektów budowlanych i armatury na przewodzie sieci wodociągowej,
- m) badanie wykonanych obiektów budowlanych i armatury na przewodzie kanalizacji sanitarnej,
- n) badanie szczelności sieci wodociągowej,
- o) badanie fizyko-chemiczne sieci wodociągowej,
- p) badanie szczelności sieci kanalizacji sanitarnej i technologicznej.

Oś przewodu, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym.

Minimalna szerokość wykopu powinna być zgodna z przepisami BHP podczas wykonywania Robót ziemnych oraz technologią montażową sieci i urządzeń, natomiast maksymalna szerokość wykopu nie powinna przekraczać szerokości określonej w projekcie.

Badania w zakresie wykonania przewodu, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewody na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1A obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.

Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem powinno być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu. Wybrany rodzaj podłoża określi zatwierdzona dokumentacja techniczna.

Rury, kształtki, studnie kanalizacyjne, pompy, zawory opróżniające, przygotowane do montażu powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami przyjętymi w zatwierdzonej dokumentacji technicznej, a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Rury, kształtki, studnie kanalizacyjne, pompy powinny być zabezpieczone i składowane na płaskim, równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych.

Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją.

Przewód tłoczny lub ciśnieniowy, powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniami, blokami oporowymi, w miejscach ustalonych w zatwierdzonej dokumentacji. Bloki powinny opierać się o nienaruszony grunt.

Przewody o konstrukcji samonośnej, umieszczone nad terenem oraz przewody umieszczone nad lub pod konstrukcją nośną, powinny mieć wykonane dojścia umożliwiające ich sprawdzanie.

Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczona ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymagań ustalonych w zatwierdzonej dokumentacji.

Wysokość zasyпки wstępnej, tj. warstwy gruntu, nad wierzchem rury, nie powinna być mniejsza niż 15cm. Zagęszczanie zasyпки wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasyпки głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa. Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnianie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min, położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.



#### 2.3.3.6.4. Dopuszczalne tolerancje

- a) odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm,
- b) odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- c) odchylenie rzędnych podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 0,5$  cm
- d) odchylenie w planie osi ułożonego przewodu nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm,
- e) odchylenie wymiarów w planie studzienek nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- f) różnice rzędnych w profilu nie powinno przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- g) podczas badań szczelności rurociągów grawitacyjnych z rur PVC nie powinien nastąpić ubytek wody większy od dopuszczalnego,
- h) podczas badań szczelności rurociągów tłocznych z PE nie powinien nastąpić spadek
- i) ciśnienia.

#### 2.3.3.7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty związane z wykonaniem sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej i technologicznej realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych Robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu. W tym świetle cena wykonania Robót związanych z wykonaniem sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej i technologicznej będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach (pompownie, odgałęzienia wodociągowe) wg Wykazu Cen.

Dla Robót związanych z wykonaniem sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej i technologicznej nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

#### 2.3.3.8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Odbiór Robót należy dokonywać zgodnie z PN-B-10735.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi/umownymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru Robót (WW, PFU - część opisowa).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Odbiorom Robót podlegają wszystkie operacje związane z montażem rurociągów. Odbioru dokonuje Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania wszystkich prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru a także odpowiednimi normami i przepisami.

Przedmiotem odbiorów i badań jest:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,
- zastosowany materiał,
- połączenie przewodów,
- szczelność przewodów.

Odbiory Robót należy przeprowadzać w oparciu o wymagania i badania przy odbiorach, instrukcje i zalecenia producentów dotyczące prób i odbiorów oraz wytyczne eksploatacyjne.

Odbiór Robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie

### 2.3.3.8.1. Odbiór częściowy

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów Robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności Robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- a) zgodności wykonanego odcinka z zatwierdzoną dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- b) prawidłowości wykonania Robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, szalowania,
- c) długość i średnice przewodów oraz sposób wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- d) ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- e) wykonanie izolacji przewodów i studzienek.
- f) prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- g) prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności,
- h) oznakowania trasy rurociągów i oznakowania armatury,
- i) wykonanie prób szczelności (szczelności przewodów i studzienek na eksfiltrację)
- j) jakość materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

Odbiór Robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera/Inspektora Nadzoru i Użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### 2.3.3.8.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci technologicznych, wodociągowych i sieci kanalizacyjnych.

Odbiór końcowy może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania wszystkich prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru a także odpowiednimi normami i przepisami.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego odcinka,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna rurociągów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania rurociągów i urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych rurociągów i urządzeń;
- poprawności działania rurociągów
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletności DTR i świadectw producenta.;
- kompletności protokołów częściowych.

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 realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,

- aktualność Dokumentacji Projektowej, po wprowadzeniu wszystkich zmian i uzupełnień,
- protokoły badań szczelności całego odcinka.

Przy odbiorze Robót Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- zatwierdzoną Dokumentacją Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót,
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów Robót;
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji;
- inwentaryzację geodezyjną sieci z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

### **2.3.3.9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.3.3.9.1. Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych**

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za Roboty związane z wykonaniem sieci technologicznej, wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej i technologicznej oraz innych Robót związanych z nimi.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

#### **2.3.3.9.2. Cena składowa wykonania Robót**

Cena składowa wykonania Robót związanych z wykonaniem sieci technologicznej, wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w Kontrakcie obejmuje:

- wbudowanie, zakup, dostawę oraz składowanie rur, kształtek i materiałów pomocniczych,
- dostawę i wbudowanie niezbędnych materiałów do wykonania zabezpieczeń uzbrojenia podziemnego,
- wykonanie zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego,
- wykonanie niezbędnych demontaży wraz z kosztem ich zagospodarowania i wywiezienia,
- wykonanie niezbędnych przełożeń kolidującego uzbrojenia podziemnego wraz z kosztem materiałów pomocniczych,
- wykonanie zabezpieczenia rurociągu betonem,
- ułożenie rur kanałowych wraz z podłączeniem do obiektów.
- wykonanie inspekcji merą wykonanych rurociągów i podłączeń do obiektów.
- wykonanie przewiertów z przeciągnięciem rur przewodowych i zamknięciem końcówek rur przewiertowych, jeśli będą wymagane
- wpięcie do istniejącej infrastruktury,
- płukanie i dezynfekcję rurociągów,
- próby szczelności odcinków,
- oznakowanie trasy rurociągów tłocznych kanalizacji sanitarnej i wodociągów, sieci technologicznej,

- oznakowanie armatury tabliczkami,
- montaż studni,
- montaż włazów,
- uzbrojenie studni
- montaż zasuw i hydrantów
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie terenu budowy po Robotach.

### 2.3.3.10. Dokumenty odniesienia

Podstawą do wykonania Robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

#### 2.3.3.10.1. Normy

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-92/B-01707                                                                  | Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu                                                                                                                                                                                                                                                       |
| PN-B-01700:1999                                                                | Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne                                                                                                                                                                                                                               |
| PN-B-10702:1999                                                                | Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania                                                                                                                                                                                                                                                   |
| PN-B-10725/1997                                                                | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania                                                                                                                                                                                                                                                       |
| PN-EN 476:2001                                                                 | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej                                                                                                                                                                                                                    |
| PN-EN 1610:2002                                                                | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych                                                                                                                                                                                                                                                                |
| PN-B-10729: 1999                                                               | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| PN-64/H-74086                                                                  | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| PN-EN 13101:2004 (U) EN 13055-1:2002                                           | Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności                                                                                                                                                                                              |
| PN-EN 124:2000 IDT EN 124:1994                                                 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego                                                                                                                                                                                                             |
| PN-EN 752-1:2000                                                               | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje                                                                                                                                                                                                                                              |
| PN-EN 752-2:2000                                                               | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania                                                                                                                                                                                                                                                               |
| PN-EN 752-3:2000                                                               | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie                                                                                                                                                                                                                                                              |
| PN-EN 752-6:2002                                                               | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Układy pompowe                                                                                                                                                                                                                                                          |
| PN-EN 752-7:2002                                                               | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie                                                                                                                                                                                                                                              |
| PN-93/C-89218                                                                  | Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów                                                                                                                                                                                                                                               |
| PN-87/B-01060                                                                  | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty, elementy wyposażenia                                                                                                                                                                                                                                                |
| PN -81/B-10725                                                                 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze                                                                                                                                                                                                                                         |
| PN-91/B-10728                                                                  | Studzienki wodociągowe                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PN-91/M-54910                                                                  | Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych                                                                                                                                                                                                                                  |
| PN-EN 1401-1:1999 IDT EN 1401-1:1998                                           | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu. (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu                                                                                             |
| PN-EN 13598-1:2004 (U)                                                         | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej układanej pod ziemią. Nieplastyfikowany polichlorku winylu. (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Wymagania dla kształtek pomocniczych łącznie z płytkami studzienkami rewizyjnymi |

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-ENV 1401-2:2003                                                                                         | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany polichlorku winylu. (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności                           |
| PN-ENV 1401-3:2002 (U)                                                                                     | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany polichlorku winylu. (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji                       |
| PN-ISO 161-1:1996                                                                                          | Rury z tworzyw termoplastycznych do transportowania płynów. Nominalne średnice zewnętrzne i nominalne ciśnienia (układ metryczny)                                                                                                        |
| PN-EN 13244-1:2004                                                                                         | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne                     |
| PN-EN 13244-2:2003 (U)                                                                                     | Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej. Polietylen (PE). Część 2: Rury                                                             |
| PN-EN 13244-3:2004                                                                                         | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki                            |
| PN-EN 13244-4:2004                                                                                         | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 4: Armatura                             |
| PN-EN 13244-5:2004                                                                                         | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie |
| PN-93/C-89218                                                                                              | Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów                                                                                                                                                                              |
| PN-C-89222:1997                                                                                            | Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary                                                                                                                                                                          |
| oraz inne obowiązujące PN (PN-EN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo |                                                                                                                                                                                                                                          |

### 2.3.3.10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

| Nazwa dokumentu                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|
| Warunki Techniczne Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano - Montażowych |
| Instrukcja montażowa układania rurociągów z PVC                      |
| Instrukcja montażowa układania rurociągów z PE                       |
| Instrukcja montażowa wykonania studzienek kanalizacyjnych z PVC      |

## 2.3.4. WW 03.00: ROBOTY ELEKTRYCZNE

### 2.3.4.1. Wstęp

#### 2.3.4.1.1. Przedmiot opracowania WW

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i odbiorem Robót w zakresie Robót elektrycznych, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

### 2.3.4.1.2. Zakres stosowania WW

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

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

### 2.3.4.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową

Zakres prac obejmuje wykonanie Robót elektrycznych dla wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków, w tym:

- Zasilanie wszystkich elementów składowych oczyszczalni (w tym urządzeń, budynków, elementów zewnętrznych).
- Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne.
- Ogrzewanie i wentylacja

Powyżej przedstawiono zarys Robót elektrycznych dla wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków Wykonawca, wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie sam wyspecyfikuje niezbędne prace budowlano - konstrukcyjne do realizacji niniejszego Kontraktu wg obowiązujących wymogów określonych w PFU i w niniejszych warunkach. Dokumentacji projektowej oraz zgodnie z obowiązującym prawem.

### 2.3.4.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z odpowiednimi normami, a w szczególności z PN-76/E-05125, PN-IEC664-1, PN-IEC60364, PN-IEC61024-1 lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i WW 00.00 "Wymagania Ogólne" i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**Elektroenergetyczna linia napowietrzna** - urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Odgromnik** - zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.

**Ogranicznik przepięć** - urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przęsło** - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Przylącze** - część linii napowietrznej lub kablowej o napięciu do 1kV zasilającej Odbiorcę energii elektrycznej, ograniczone z jednej strony słupem, a z drugiej konstrukcją znajdującą się na zasilanym obiekcie.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**Uziom** - przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

**Wysięgnik oprawy oświetleniowej** - konstrukcja z rury stalowej odpowiednio wygięta, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej w oddaleniu od słupa lub innego obiektu podtrzymującego,

**Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe** - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**Złącze** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

**Zwis** - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

#### 2.3.4.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 2.3.4.2. Materiały

##### 2.3.4.2.1. Wymagania ogólne

Wymagane certyfikaty i dokumenty: deklaracja zgodności producenta, karty katalogowe.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i PFU. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Wszystkie materiały stosowane należy dobierać do obciążenia, powinny być one pierwszej jakości oraz wyselekcjonowane dla długiego okresu eksploatacji oraz minimum obsługi. Wszystkie materiały i ich wykończenie należy dobierać pod względem ich długiej eksploatacji w warunkach klimatycznych miejsca instalacji. Materiały stosowane w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych należy tak dobrać, aby wytrzymywały warunki występujące w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji. Dostosowanie do warunków klimatycznych

Parametry znamionowe wszystkich przewodów i okablowania w urządzeniach elektrycznych należy korygować w związku z występowaniem danych warunków klimatycznych poprzez zastosowanie współczynników określonych w stosownych normach projektowych.

Materiałami stosowanymi do wykonania w/w robót są między innymi materiały:

- transformatory, rozdzielnie,
- rozdzielnice, szafy, pulpity, tablice przekaźnikowe i nastawcze,
- silniki,
- baterie kondensatorów,
- oprawy oświetleniowe zwykłe, świetlówkowe, bryzgoszczelne,
- wyłączniki krańcowe,
- skrzynki i rozdzielnice skrzynkowe,
- łączniki, przyciski, gniazda instalacyjne, odgałęźniki - zwykłe; bryzgoszczelne ,
- przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 7,5 mm<sup>2</sup>,
- przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 2,5 mm<sup>2</sup>,
- przewody izolowane jednożyłowe,
- przewody uziemiające i wyrównawcze,
- kable sygnalizacyjne i sterownicze wielożyłowe,
- kable o masie do 0,5 kg/m YKSLY,
- kable o masie do 1,0 kg/m YKSLY,
- kable YKY o masie do 2,0 kg/m,
- kable YKY o masie do 3,0 kg/m,
- kable YKY o masie do 5,5 kg/m,
- rury winidurkowe o średnicy do 20 mm,
- przepusty rurowe hermetyczne Ø 160 mm,
- rury osłonowe PVC Ø 110 mm, Ø 160 mm,
- rury osłonowe dwudzielne PVC Ø 110 mm, Ø 160 mm,
- słupy i maszty oświetleniowe o masie do 300 kg,
- wysięgniki rurowe o masie do 30 kg,
- wysięgniki rurowe o masie do 15 kg,
- oprawy oświetlenia zewnętrznego,
- układy pomiarowo-sygnalizacyjne,
- piasek,
- rury PVC 110/3, 110/5, 110/6 do budowy kanalizacji kablowej,
- rury RHDPE 140/8,3 z wkładką PVC 110/3, 110/5, 110/6,
- studnie kablowe rozdzielcze, prefabrykowane,
- słupy bliźniacze, żelbetowe,
- uziomy szpilkowe miedziane,
- skrzynki słupowe i naścienne,
- złącza równoległe, przelotowe, odgałęźne, zespoły łączówek,
- mufy żeliwne przelotowe,



- mufy termokurczliwe przelotowe,
- bednarka FeZn,
- słupy linii napowietrznej nN,
- złącza kablowe,

### **Szafy rozdzielcze i niskiego napięcia**

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze niskonapięciowe prądu przemiennego powinny być zespołami poddawanymi próbom typu i spełniającymi zalecenia norm. O ile w Szczegółowych Wymaganiach Zamawiającego nie podano inaczej znamionowe napięcie robocze nie może być niższe niż 400 V, a znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe od 660 V.

Prąd znamionowy szyn zbiorczych i zespołów funkcjonalnych nie może być niższy od wartości podanych w Szczegółowych Wymaganiach Zamawiającego. Znamionowa wytrzymałość zwarciowa nie może być niższa od wartości podanej w Szczegółowych Wymaganiach Zamawiającego.

Przewody między głównymi szynami zbiorczymi, a strona zasilania poszczególnych zespołów funkcjonalnych powinny być możliwie jak najkrótsze i o odpowiednim przekroju poprzecznym, aby zapewnić najwyższy możliwie stopień zabezpieczenia pracowników przed zwarcieniem na zaciskach zasilania tych zespołów.

Warunki robocze wymagają maksymalnej ciągłości zasilania. Wykonawca powinien przy współpracy z Inżynierem zapewnić pełną selektywność całego systemu zabezpieczeń, który może zawierać urządzenia niewymienione w Szczegółowych Wymaganiach Zamawiającego. Awaria jednego z zespołów funkcjonalnych nie może wpłynąć na działanie żadnego innego zespołu. Wykonawca powinien dostarczyć certyfikaty następujących prób homologacyjnych, zgodnie z normą PN-EN 60439-1:2003:

- ograniczenia przyrostu temperatury,
- właściwości dielektryczne,
- wytrzymałość zwarciowa,
- skuteczność obwodów zabezpieczających.

lub deklaracje zgodności wyrobu wystawioną przez producenta prefabrykatu.

### **Kable i przewody**

Powinny być używane następujące rodzaje kabli:

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi na napięcie 0,6/1kV. Przekrój żył dobrany do obciążenia. Przekrój minimalny 2,5 mm<sup>2</sup>,
- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi ekranowane na napięcie 0,6/1kV pomiędzy przemiennikami częstotliwości, a silnikami. Przekrój minimalny 1,5 mm<sup>2</sup>.

Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej żółtozielony.

Kable sterownicze z żyłami miedzianymi na napięcie 750 V z żyłami oznaczonymi numerami lub kolorami. Minimalny przekrój żyły 1 mm<sup>2</sup>. Kable sterownicze powinny mieć 20 % żył rezerwowych.

Przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi, w izolacji poliwinylowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej żółtozielony. Minimalny przekrój żyły 2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania odbiorów i gniazd remontowych, a 1,5 mm<sup>2</sup> dla instalacji oświetleniowej.

#### **2.3.4.2.2. Dokumentacja**

Materiały, urządzenia i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą lub Polską Normą, atest higieniczny i inne niezbędne dokumenty zgodnie z przepisami szczegółowymi.

### 2.3.4.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

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 PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarka przeciwbieżna,
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m<sup>3</sup> ,
- przyczepa dłużykowa do samochodu,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód z wysięgnikiem kosзовym,
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m<sup>3</sup>/h,
- urządzenie przeciskowe do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami,
- wibromłot elektryczny 3,0kW,
- ubijak spalinowy 50kg,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne,
- mierniki

### 2.3.4.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi we wskazaniach Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem/Umową.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu/Umowy na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

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

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu:

- ciągnik siodłowy z naczepą do 10Mg,
- ciągnik kołowy (1),
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód skrzyniowy do 5Mg,

- samochód dostawczy do 0,9Mg (1),
- przyczepa dłużykowa do 3,5Mg,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

### **2.3.4.5. Wykonanie Robót**

#### **2.3.4.5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach. Zastosowane w projekcie wykonawczym rozwiązania techniczne, przyjęte materiały i urządzenia, muszą posiadać atesty.

#### **2.3.4.5.2. Przygotowanie do Robót ziemnych**

Przed przystąpieniem do prac ziemnych korzystając z zatwierdzonego projektu i aktualnych map oraz planów służby geodezyjne określą trasy kabli ziemnych kanalizacji kablowej. Następnie określą miejsca ewentualnych skrzyżowań lub zbliżeń, a wykonawca oznakuje je. Jeżeli na trasie wykopów, lub w ich bliskim sąsiedztwie, znajdują się przedmioty lub przeszkody demontowalne, utrudniające wykopy, należy je zdemontować na czas Robót ziemnych. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach ziemnych prowadzonych za pomocą sprzętu zmechanizowanego szczególnie w miejscach nieoznaczonych jako skrzyżowania lub zbliżenia, w których istnieje przypuszczenie obecności ewentualnej instalacji podziemnej.

Przed przystąpieniem do prac należy ściśle określić strefy odkładcze dla odkrywki wykopów oraz dla składowania materiałów związanych z pracami ziemnymi, zwłaszcza dla grubego osprzętu, rur i bębnow kablowych.

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

#### **2.3.4.5.3. Pomiary**

Należy dostarczyć liczniki i przekładniki zgodne z wytycznymi projektowania układów pomiarowo rozliczeniowych obowiązujące na terenie miejscowego Zakładu Energetycznego.

Wykonawca kontraktu prowadzi uzgodnienia z miejscowym Zakładem Energetycznym tak, aby zainstalowano właściwe liczniki.

#### **2.3.4.5.4. Biegunowość**

Należy zachować następującą biegunowość dla wszystkich urządzeń ujętych w zakresie prac - patrząc od przodu:

- dla urządzeń dwubiegunowych, biegun fazowy lub pod napięciem u góry (lub z lewej strony) neutralny oraz ochronny lub uziemiony u dołu (lub z prawej). W gniazdach wtykowych należy zachować biegunowość zgodnie Normami EN/IEC lub innymi (jeśli występują),
- dla urządzeń trójpolowych lub czteropolowych, kolejność faz L1, L2, L3, neutralny i ochronny patrząc od góry do dołu lub od lewej do prawej odpowiednio dla układu pionowego lub poziomego,
- oznaczenie kolorowe faz i ich sekwencja musi być zgodna z Polskimi przepisami.

Wszystkie żyły przewodów należy oznaczać zgodnie z układem faz.

W instalacjach w budynkach, gdy we wspólnym systemie występuje więcej niż jedna faza w jednym pomieszczeniu, należy właściwie oznaczyć przewody pod napięciem, a instalacje i wyłączniki trwale oznaczyć i porozdzielać zgodnie ze stosownymi paragrafami Norm EN/IEC.

#### **2.3.4.5.5. Rozdzielnice, zasilanie pomocnicze, transformatory**

Wykonawca kontraktu zaprojektuje i zainstaluje rozdzielnice, zasilanie pomocnicze oraz transformatory, tak aby zapewnić właściwe działanie obiektu i wyposażenia dostarczanego w ramach kontraktu.

#### **2.3.4.5.6. Systemy blokad**

Należy dostarczyć kompletny system mechanicznych i elektrycznych blokad oraz urządzeń ochronnych dla całej instalacji elektrycznej, gwarantujący bezpieczną i nieprzerwaną pracę obiektu. Blokad mają za zadanie zapewnić:

- bezpieczeństwo personelu zatrudnionego przy obsłudze i konserwacji obiektu,
- właściwą sekwencję działania podczas uruchamiania i wyłączania obiektu.

Bezpieczeństwo obiektu w czasie normalnej pracy lub w sytuacjach awaryjnych. Blokad mają działać prewencyjnie, a nie korekcyjnie.

Wykonawca kontraktu odpowiada za przygotowanie schematu blokad wraz z diagramem łączy do akceptacji przez Inżyniera.

#### **2.3.4.5.7. Rozdzielnice średniego napięcia oraz sterowania**

##### Stopień zabezpieczenia

Ustawienia ochrony wyłącznika, wartości bezpieczników wielkiej mocy i ustawienia przekaźników ochronnych silników będzie właściwie stopniowane, powinno to obejmować uzgodnienie z Zakładem Energetycznym urządzeń ochronnych na sieci zasilającej 'u źródła'. Stopniowanie będzie obejmować zarówno prądy nadmiarowy jak i zwarcia doziemne.

Należy dostarczyć do aprobaty standardowe wykresy stopniowania wraz obliczeniami i proponowanymi ustawieniami.

Wykaz końcowych ustawień dla wszystkich urządzeń ochronnych należy przedłożyć jako część dokumentacji odbiorowej. Będzie on w postaci zestawienia pokazującego lokalizację urządzenia, podającego producenta, typ, funkcję, wartość znamionową, ustawienia i dowolne inne dane związane z ustawieniem np. oporność zewnętrzną.

Wyposażenie będzie przystosowane dla obsługi od przodu, z wyłączeniem przypadku konieczności odłączania transformatorów napięcia dla których wymagany jest dostęp od tyłu.

##### Materiały

Obudowy będą wykonane z giętej blachy alucynkowej (AlZn) pokrytej farbami proszkowymi epoksydowymi. Konstrukcja sztywna, zamknięta, chroniąca aparaty przed zanieczyszczeniami i gryzoniami. Zabezpieczenie powierzchni z materiałów najwyższej jakości, zapewniające długotrwałą odporność na korozję.

Szyny zbiorcze i uziemiające będą wykonane z wysoko przewodzącej miedzi ciągnionej na zimno i odpowiednio izolowane, wszystkie inne główne komponenty przewodzące powinny być wykonane z litej miedzi.

##### Montaż

Wyposażenie będzie ustawiane jako wolnostojące na podłodze. Każde urządzenie będzie mocowane na co najmniej czterech śrubach.

### Przestrzeń pracy

Należy zapewnić wolną przestrzeń do stania o szerokości min. 1000 mm wokół wyposażenia po wycofaniu elementów urządzenia lub wystających uchwytów sterowania. Będzie możliwe zamknięcie dowolnej pokrywy po wycofaniu wózka wyłącznika. Połączenia uziemiające

Każda rozdzielnica będzie wyposażona we właściwie dobraną szynę uziemiającą prowadzoną na całej długości rozdzielnicy z możliwością spięcia z przewodami miejscowymi i głównym zaciskiem uziemienia. Urządzenia sieci pierścieniowej będą wyposażone w główny zacisk uziemienia i możliwość połączenia z przewodami miejscowymi. Wbudowany wewnętrzny system uziemienia każdego urządzenia będzie trwale podłączony do szyny lub zacisku uziemienia. Połączenia skręcane będzie oblutowane. Testowanie i Certyfikacja

### Rutynowe próby działania

Rutynowe próby i kontrole działania będą obejmować:

Próby wytrzymałości na napięcie o częstotliwości przemysłowej dla obwodu głównego. Próby wytrzymałości na napięcie w obwodach sterowania i pomocniczych. Pomiar oporności w obwodzie głównym. Próba działania mechanicznego.

Inne próby konieczne do pokazania zgodności ze specyfikacją i rysunkami.

### Warunki otoczenia

Jeśli nie sprecyzowano inaczej montaż i urządzenia będzie zapewniać właściwe działanie przy temperaturach z zakresu -10°C do 40°C oraz wilgotności względnej 80%.

### Szkolenie

Wykonawca kontraktu zapewnia szkolenia w zakresie działania Rozdzielnic średniego napięcia. Należy zapewnić udział specjalistów znających dobrze instalowane typy rozdzielnic.

## **2.3.4.5.8. Rozdzielnice średniego napięcia oraz rozdzielnice niskiego napięcia do zasilania i sterowania odbiorników**

### Budowa

Rozdzielnice średniego napięcia kompaktowe, dostęp dwustronny. Wyłączniki SN w technologii SF6 o niskim ciśnieniu (0,15 Ma/1,5 bar).

Dla rozdzielnic niskiego napięcia stosować rozwiązania systemowe, gwarantujące pełną kompatybilność elementów konstrukcyjnych rozdzielnicy oraz aparatury w niej zastosowanej jak również łatwą ich przyszłą rozbudowę.

### Rozbudowa

Przyjęte rozwiązania mają zapewnić łatwą rozbudowę układów zasilania dla przyszłych odbiorów.

### Uziemienie

Każdy zespół w rozdzielnicy średniego napięcia będzie posiadać wbudowane elementy uziemiające zarówno dla szyn jak i obwodu.

### Przesłony bezpieczeństwa jako element ochrony podstawowej

Należy zapewnić automatyczne przesłony bezpieczeństwa w celu zakrycia szyn zbiorczych i wystających części obwodów podczas odłączenia. Będą one posiadać napęd wymuszony w każdym kierunku z możliwością zablokowania kłódką w pozycji zamknięcia. Każda przesłona będzie miała samoresetującą się zapadkę dla celów prób i konserwacji.

### Blokady

Należy zapewnić mechaniczne i elektryczne blokady w celu uniknięcia możliwości złego działania.

### Systemy ochrony

Należy zastosować przynajmniej następujące systemy ochrony:

- zabezpieczenie przed zanikiem fazy
- zabezpieczenie nadprądowe,
- ograniczone zabezpieczenie przed zwarciami doziemnymi ,
- rezerwowe zabezpieczenie przed zwarciami doziemnymi.

### Wyłączniki

Wyłączniki będą zabezpieczać przed jakimikolwiek zwarciami, które mogą wystąpić w systemie bez szkody dla wyposażenia i personelu obsługi.

Wyłączniki o tym samym wykonaniu i tych samych parametrach znamionowych będą wzajemnie wymienne.

### Ochrona i oprzyrządowanie

#### Przekładniki prądowe i transformatory napięcia

Przekładniki prądowe i transformatory napięcia stosowane w obwodach ochronnych i oprzyrządowaniu będą zaprojektowane zgodnie z zaleceniami odpowiednich norm. Rozdzielnie główne niskiego napięcia należy wyposażać w analizatory sieci z możliwością odczytu lokalnego oraz przesyłu danych do systemu SCADA.

#### Przełączniki ochronne

Przełączniki ochronne wyłączników będą, jeśli nie określono inaczej typu elektronicznego i będą znajdować się w wyjmowanych obudowach. Będą one zainstalowane na froncie panelu w szafce przyrządu powyżej wyłącznika.

#### Rozruszniki silników niskiego napięcia

Rozdzielnica sterowania silnika powinna być z rozłącznikiem, przystosowana do bezpośredniego rozruchu silnika.

Na panelu frontowym należy zainstalować następujące wskaźniki i elementy sterowania: Przyciski START/STOP, lampki kontrolne: zasilanie włączone, silnik w ruchu, wyzwolony, wyłączniki kluczykowe wielopozycyjne jeśli są wymagane i inne elementy w razie potrzeby. Dla potrzeb systemu SCADA należy przewidzieć styki bez-potencjałowe.

## **2.3.4.5.9. Transformatory**

### Parametry znamionowe

Przewiduje się zastosowanie transformatorów suchych w izolacji żywicznej wzmocnionej włóknem szklanym zapobiegającej przedostawaniu się wilgoci i chroniącej przed agresywnym środowiskiem, wewnętrznych z pełną automatyką zabezpieczeniową umożliwiającą ich pełny zdalny monitoring i sterowanie. Transformatory należy dobierać do ciągłej pracy przy parametrach znamionowych dla danej temperatury otoczenia i warunków środowiskowych panujących na terenie Zakładu. Należy uwzględniać poprawkę występowania harmonicznych związanych z nieliniowymi obciążeniami. Wykonanie zgodnie z normami IEC 60076-11.

Transformatory winny być w wykonaniu suchym, materiał uzwojeń- miedź, muszą spełniać warunki pracy równoległej , wyprowadzenie do rozdzielni niskiego napięcia poprzez szynoprzewody.

## **2.3.4.5.10. Rozdzielnice napędów**

W miarę możliwości rozdzielnice niskiego napięcia i centra sterowania silników powinny pochodzić od jednego wybranego producenta, a ich konstrukcja będzie wykonana z elementów wybranych pod względem pełnej standaryzacji.

Należy stosować tylko elementy posiadające aktualne certyfikaty,

Rozdzielnica niskiego napięcia oraz panele sterowania silnikami itp. będą opracowane i wykonane zgodnie z Polskimi Normami oraz wytycznymi IEC 439-3 oraz IEC 439-1.

### **2.3.4.5.11. Zestawy wielosegmentowe niskiego napięcia**

Generalnie szafy elektryczne będą wykonane z blachy stalowej pokrytej proszkowo warstwą poliestru. Będą mieć konstrukcję sztywną całkowicie zamkniętą z ryglowanymi drzwiczkami umieszczonymi z przodu.

Rozdzielnice niskiego napięcia i tablice kontrolne oraz indywidualne obudowy dla instalacji wewnątrz budynków będą mieć obudowy o stopniu ochrony min. IP 55. Przedziały będą łatwo dostępne dla celów obsługi. Należy zapewnić przegrody pomiędzy przedziałami gwarantujące bezpieczną obsługę dowolnego obwodu podczas gdy pozostałe przedziały tablicy są pod napięciem.

Ze względu na wymaganą sztywność, szafy nie powinny być zbudowane z wyjmowanych elementów. Wszystkie zaciski lub wyposażenie pod napięciem zainstalowane na drzwiczkach przedziałowych lub pokrywach obudowy będą właściwie przysłaniane jeśli nie są chronione za pomocą zablokowanego odłącznika. Wszelkie drzwiczki i pokrywy na zawiasach będą efektywnie uziemiane za pomocą oddzielnego przewodu.

Wszelkie zakończenia kabli wychodzących, włącznie z instalacją oświetleniową, gniazdami itd. będą posiadać zaciski. Zakończenia w bezpiecznikach i miniaturowych wyłącznikach są niedopuszczalne.

Rozdzielnice i panele będą wyposażone w niezbędne połączenia, okablowanie, tabliczki, miedziane szyny zbiorcze. Połączenia będą wykonane z zachowaniem oznaczeń faz i właściwie uziemione.

Jeśli konieczne są połączenia między różnymi panelami wykonawca kontraktu gwarantuje, że oznaczniki przewodów posiadają właściwe numery referencyjne.

#### Bezpieczeństwo

Należy zapewnić blokady gwarantujące, że nie ma możliwości dostępu bez użycia odpowiednich narzędzi do dowolnego przedziału zawierającego nieosłonięte elementy pod napięciem, chyba że wyposażenie wewnątrz takiego przedziału jest odłączone od zasilania.

Jeśli istnieje konieczność użycia urządzeń zasilanych ze źródła zewnętrznego wewnątrz obudów urządzeń niskiego napięcia, wszystkie zaciski będą nakładki izolacyjne tak, aby uniknąć przypadkowego dotknięcia, a także należy zainstalować tabliczki ostrzegawcze. Bariera ochronna będzie mieć min. stopień ochrony IP2x.

#### Uziemienie rozdzielnic

Pojedyncze obudowy wyposażone zostaną w zaciski lub szyny ochronne. Obudowy wielosegmentowe będą posiadać ciągłą szynę uziemiającą, rozciągającą się na całej długości. Każdy segment powinien być podłączony do szyny ochronnej.

Szyna ochronna będzie posiadać dwa zaciski do podłączenia z instalacją uziemień wyrównawczych. Wzrost temperatury szyny uziemiającej i połączeń w warunkach zwarcia nie będzie powodować uszkodzenia szyny ani wyposażenia do niej podłączonego.

Śruby lub zaciski zakończeń uziemienia będą mosiężne o średnicy co najmniej 8mm.

#### Wyłączniki główne

Wyłącznik główny lub wyłączniki każdej instalacji będą mieć oznakowanie przewidziane dla takich zespołów i będą łatwo rozróżnialne od innego wyposażenia dzięki grupowaniu, oznaczaniu kolorami lub innych stosownymi środkami, tak aby były łatwo rozpoznawalne w razie awarii. Jeśli w budynku występuje więcej niż jeden wyłącznik główny, każdy z nich będzie posiadać oznaczenia informujące o przynależności do odpowiedniej sekcji. Dostęp do wyłączników będzie zapewniony od przodu.

#### Rozdzielnice

Rozdzielnice mają zawierać rozłączniki główne. Dostęp do pól odpływowych będzie możliwy bez otwierania rozłączników bezpiecznikowych, jednakże dostęp do bezpieczników będzie możliwy jedynie poprzez otwarcie rozłącznika. Wielkości wyłączników nadprądowych kolejno po sobie następujących muszą zapewnić selektywność wyłączania.

### Szyny zbiorcze i połączenia szyn zbiorczych

Wszystkie szyny zbiorcze i połączenia szyn zbiorczych będą wykonane z miedzi. Szyny zbiorcze i połączenia będą identyfikowane poprzez oznaczenia faz oraz odpowiednio zamocowane za pomocą izolatorów. Cała instalacja będzie zaprojektowana od strony elektrycznej i mechanicznej tak, aby wytrzymywać warunki pełnego zwarcia. Wszystkie szyny zbiorcze i połączenia będą mieć parametry znamionowe przewidziane dla pracy ciągłej. Wykonawca kontraktu przedstawia świadectwa badania typu wytrzymałości na zwarciowej i odporności termicznej szyn zbiorczych i połączeń pierwotnych. Szyny zbiorcze tablic rozdzielczych niskiego napięcia będą oznakowane na całej swej długości.

### Skrzynki kablowe, płyty z dławikami i zakończenia

Budowa skrzynek kablowych, płyt z dławikami i zakończeń będzie pozwalać na łatwe podłączenia. Przestrzeń dla okablowania wewnątrz obudów zaciskowych będzie nie mniejsza niż opisana w Polskich Normach. Należy zapewnić właściwą ilość miejsca dla zakończeń kabli nadmiarowych.

Zaciski niskiego napięcia do zastosowań w obwodach małej mocy lub obwodach pomocniczych będą w pełni izolowane.

Zaciski dla różnych napięć lub typów obwodów znajdujące się w jednej przegrodzie będą rozdzielone na przejrzyste oznaczone grupy. Należy zainstalować przegrody między grupami.

Należy zapewnić zaciski do połączenia wszystkich żył przewodów i tam gdzie występują przewodów ekranujących.

Do jednego zacisku może być podłączana tylko jedna żyła przewodu z okablowania wewnętrznego lub zewnętrznego. Jeśli jest konieczne powielanie zacisków należy stosować stałe połączenia mostkowe.

Zaciski znajdujące się pod napięciem gdy główne urządzenia są odłączone będą mieć osłony izolacyjne i stosowne tabliczki ostrzegawcze.

### Wyłączniki pomocnicze

Przełączniki pomocnicze do sygnalizacji, ochrony, blokowania i nadzorowania pracy urządzeń będą łatwo dostępne, będą posiadać zamkniętą, przezroczystą i szczelną dla kurzu obudowę.

W każdym urządzeniu należy zapewnić styki pomocnicze jeden normalnie zamknięty i jeden normalnie otwarty.

### Okablowanie pomocnicze i listwy zaciskowe

Okablowanie stosowane w instalacjach wewnętrznych będzie wytrzymywać bez utraty własności użytkowych warunki w miejscu instalacji przy czym należy uwzględniać możliwość wzrostu temperatury wewnątrz obudowy.

Przekrój przewodów nie będzie mniejszy niż 1.5 mm<sup>2</sup>. Na końcach każdego przewodu należy założyć blokujące tulejki pełne wykonane z białego materiału izolacyjnego. Będzie istnieć możliwość odczytywania liter i numerów z zewnątrz tablicy zaciskowej; oznaczenia będą odpowiadać oznaczeniom na odpowiednim schemacie. Na wszystkich żyłach przewodów należy stosować końcówki zaciskane.

Oznakowanie przewodów (kolory) muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami i normami.

Okablowanie będzie podparte na zaciskach izolacyjnych lub prowadzone w korytkach. Wszystkie zaciski, które znajdują się pod napięciem gdy drzwi przedziału są otwarte będą mieć izolacyjne nakładki ochronne i tabliczki ostrzegawcze.

Wykonawca przedstawia Inżynierowi do aprobaty próbki typów przewodów, numerowanych oznaczników końcówek, podkładek lub uchwyty zacisków zgodnie z planowanym zastosowaniem.

Wszystkie zespoły listew zaciskowych do podłączenia okablowania pomocniczego będą wykonane jako wypraski z żywicy melaminowo-fenolowej lub podobnego materiału i będą posiadać właściwe izolacyjne nakładki ochronne. Końcówki przewodów

pomocniczych będą przykręcane do zacisków za pomocą śrub i płytek dociskowych zgodnie z wymogami normy EN 60947.



### Lampki kontrolne

Jako lampki kontrolne wskazane jest zastosowanie diod LED.

### Wskaźniki i przyrządy pomiarowe

Wszystkie przyrządy pomiarowe powinny się znajdować na jednym poziomie i generalnie mieć podobny wygląd. Będą odpowiadać stosownym normom i posiadać klasę dokładności przemysłowej. Powinny być uszczelnione przed dostawianiem się wilgoci i brudu.

Wszystkie przyrządy będą montowane w pobliżu odpowiedniego wyłącznika, przełącznika lub rozrusznika chyba, że wewnątrz znajdują się specjalne panele przeznaczone do ich zamontowania. W punktach podłączenia obwodów napięciowych przyrządu lub miernika do szyn zbiorczych niskiego napięcia, należy instalować bezpieczniki zabezpieczające okablowanie pomocnicze. W przypadku rozdzielnic wielosegmentowych, bezpieczniki będą znajdować się w danym segmencie i będą łatwo dostępne.

### Bezpieczniki niskiego napięcia

Wkładki topikowe niskiego napięcia będą zgodne z Normą EN 60269-2-3. Kompletny wykaz bezpieczników będzie zamocowany w wygodnym miejscu na panelu bezpieczników.

Gniazda i obudowy bezpieczników będą w pełni izolowane i obudowane. Ich budowa powinna uniemożliwiać dotknięcie do elementów pod napięciem zarówno gdy obudowa jest założona lub zdjęta.

### Przekładniki prądowe

Przekładniki prądowe będą zgodne z Polską Normą i będą posiadać uzwojenie pierwotne lub szynę pierwotną w zależności od wymaganego przełożenia. Przekładniki prądowe będą mieć właściwie dobrane parametry znamionowe i będą mieć budowę pozwalającą na wykonanie właściwych pomiarów i czynności zabezpieczających.

Znamionowe obciążenie przekładników prądowych nie będzie mniejsze niż suma obciążeń wszystkich przełączników, przyrządów i związanych z nimi obciążeń.

Jeśli nie podano inaczej przekładniki będą w klasie dokładności 1 dla przyrządów pomiarowych i w klasie 5P dla potrzeb obwodów zabezpieczających. Przy wyborze należy preferować przekładniki szynowe nad przekładnikami z uzwojeniem pierwotnym. Prąd zwarciový krótkookresowy przekładnika prądowego będzie odnosić do pełnego zwarcia stosownie przez okres jednej lub trzech sekund i nie będzie mniejszy niż prąd zwarciový rozdzielnic w której jest zainstalowany.

Jeden z zacisków wtórnych każdego przekładnika będzie uziemiony za pomocą przyśrubowanego łącznika umieszczonego w panelu przyrządów / przełączników tablicy rozdzielczej.

### Zasilanie bardzo niskiego napięcia

Gdy wymagane jest zasilanie bardzo niskiego napięcia do celów oświetlenia lub zasilania przyrządów (lampy ręczne, instalacje do zatapiania, przenośne urządzenia ręczne, itd.), należy je uzyskiwać z transformatorów ochronnych z uzwojeniem pierwotnym 230V i uzwojeniem wtórnym 24V.

## **2.3.4.5.12. Zabezpieczenie silników**

Silniki elektryczne mają być zabezpieczone przy pomocy wyłączników silnikowych z odpowiednio dobranym zabezpieczeniem zwarciovým i regulowanym zabezpieczeniem nadprądowym. Przy wyższych mocach zalecane jest zabezpieczenie przy pomocy specjalizowanych przełączników elektronicznych.

## **2.3.4.5.13. Przełączniki zabezpieczające przed przetężeniem i zwarciem doziemnym**

Przełączniki zabezpieczające będą spełniać wymagania odpowiednich Norm Polskich. Przełączniki będą właściwie dobrane do stałego napięcia pracy występującego w obwodzie pomocniczym i będą

posiadać styki wyjściowe przystosowane do obsługi wyłączników mechanicznych oraz systemów alarmowych i pomiarowych.

#### **2.3.4.5.14. Zabezpieczenie termiczne silników o bezpośrednim rozruchu**

Tam gdzie jest to wymagane silniki będą posiadać wbudowane wyłączniki termiczne lub termistory z przekaźnikiem ochronnym działającym na styk obwodu (zabezpieczenie termobimetalowe). Zabezpieczenie termistorowe w silnikach posiadających wewnętrzne zabezpieczenia termiczne będzie blokować możliwość ponownego automatycznego uruchomienia silnika wskutek spadku temperatury. Przekaźniki termiczne będą mieć kompensację temperatury otoczenia oraz urządzenia do ręcznego resetowania urządzenia.

#### **2.3.4.5.15. Rozłączniki izolacyjne niskiego napięcia i układy**

Wyłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i rozłączniki bezpiecznikowe odpowiadać będą wymaganiom normy EN 60947 -3.

#### **2.3.4.5.16. Sekcje rozruchów silników**

Ich obwody elektryczne, urządzenia zabezpieczające itp. będą zgodne z wymaganiami w stosownych rozdziałach Normy EN 60439 -1 dot. rozdzielnic. Szafy rozdzielcze rozruszników będą zapewniały łatwy dostęp obsługi i zostaną uszczelnione i zabezpieczone przed wilgocią i kurzem zgodnie ze standardami IP. Obwód elektryczny silnika będzie w stanie wytrzymać maksymalne, przewidziane obciążenie prądem w najniekorzystniejszych warunkach.

#### **2.3.4.5.17. Przetwornice częstotliwości**

Przetwornice częstotliwości będą wyposażone w cyfrowy system sterowania, menu programowe, wyświetlacz pokazujący stan awarii i warunki eksploatacyjne, interfejs cyfrowy podłączony do systemu SCADA.

Przetwornica częstotliwości musi być posiadać zabezpieczenia: przeciążeniowe, przeciwzwarceniowe, zabezpieczenia przeciwzwarceniowe wejść/wyjść, przed utratą fazy zasilania, zabezpieczenie przeciążeniowe oraz przed utratą obciążenia silnika, zabezpieczenie przepięciowe, podnapięciowe, zabezpieczenie temperaturowe, nadprędkościowe, zabezpieczenia przed utykami, inne

W trakcie doboru przetwornic należy określić przeciążalność w zależności od charakterystyki momentowej maszyny z którą przetwornica będzie współpracować.

Układy wyposażone w przetwornice częstotliwości muszą spełniać normy kompatybilności elektromagnetycznej.

#### **2.3.4.5.18. Kondensatory korygujące współczynnik mocy**

Należy zapewnić automatyczną korekcję współczynnika mocy, tak aby instalacja osiągała współczynnik mocy obciążenia indukcyjnego lepszy niż  $\cos \phi = 0,93$  ( $\tan \phi = 0,4$ ).

#### **2.3.4.5.19. Zasilanie gwarantowane (UPS)**

Urządzeniom i systemom, które nie posiadają własnego zasilania awaryjnego (a utrata zasilania mogłaby spowodować uszkodzenia) należy zapewnić zasilanie gwarantowane UPS.

#### **2.3.4.5.20. Przewody**

##### Ogólne

Wykonawca kontraktu dostarcza przewody wraz z instalacją dla wszystkich połączeń średniego i niskiego napięcia w połączeniach transformatorów, centrach sterowania silników, instalacjach

i oprzyrządowaniu zgodnie z wymaganiami końcowego projektu przedstawionego przez wykonawcę kontraktu.

Wykonawca kontraktu odpowiada za wykonanie rowów, kanałów, korytek, dławików, konstrukcji stalowych wsporczych, puszek połączeniowych, opraw i łączników tak, aby zapewnić właściwe połączenie całej instalacji. Wykonawca kontraktu zapewni, że wszystkie przewody zostały zainstalowane w nowych i o właściwym rozmiarze kanałach kablowych chyba, że zostało inaczej ustalone z Inżynierem. Wszystkie korytka kablowe powinny być dostarczone w komplecie z przykrywkami do zastosowań przemysłowych. Wszystkie przewody należy dostarczyć na miejsce instalacji na oryginalnych szpulach. Wykonawca kontraktu jest odpowiedzialny za szpule kablowe i zajmuje się ich zbieraniem i zwrotem do wytwórcy po wykorzystaniu. Nie będą rozpatrywane roszczenia związane z utratą lub uszkodzeniem szpul.

Przewody będą zakończone za pomocą własnych dławików z nakładkami izolacyjnym z PVC.

Nie należy instalować przewodów przy temperaturach poniżej 0°C.

Przewody wchodzące do budynków należy uszczelniać przed penetracją wilgoci i szkodników za pomocą nie twardniejących uszczelnaczy takich jak np. Denso Mastic.

Przewody sterowania będą maksymalnie oddalone od przewodów energetycznych w celu ograniczenia interferencji.

Przewody należy mocować w korytkach za pomocą specjalnie galwanizowanych wielootworowych opasek pokrytych PVC. Nie wolno stosować plastikowych przewiązek. Jeśli nie zostało określone inaczej wszystkie przewody stosowane przy budowie instalacji elektrycznej będą spełniać wymagania stosownych przepisów polskich. Wszystkie przewody będą mieć właściwą klasyfikację napięciową, przewód miedziany wielosplotowy, będą dobrane do warunków klimatycznych z zastosowaniem odpowiedniego obniżenia parametrów znamionowych zgodnie z uzgodnionymi współczynnikami podawanymi w najnowszych wydaniach stosownych norm. Wybór przewodów i współczynników obniżania klasyfikacji będzie przeprowadzony z uwzględnieniem:

- temperatury gruntu,
- oporności termicznej ziemi,
- głębokości przewodu niskiego napięcia (0.7 metra),
- głębokości przewodu dla sterownia i oprzyrządowania (0.7 metra),
- grupowania przewodów zgodnie z odpowiednimi tabelami,
- przewodów w powietrzu zgodnie z odpowiednimi tabelami.

Każdy przewód będzie mieć właściwe parametry znamionowe wystarczające do pracy w warunkach na miejscu instalacji - normalnych i w przypadkach zwarć. W celu oszacowania parametrów znamionowych i przekroju każdego przewodu należy przyjąć minimum następujące czynniki:

- poziom zakłóceń,
- uwarunkowania temperatury otoczenia związane z metodą kładzenia,
- spadek napięcia,
- spadek napięcia w obwodach silników związany z metodą rozruchu,
- ustawienia nadprądowe wyłączników,
- rozmieszczenie okablowania: w powietrzu, kanałach lub korytkach / drabinkach.

Jeśli przewody biegną w rurkach instalacyjnych muszą być spełnione wszystkie wymagania norm EN.

Jeśli wymagany jest przewód zerowy jego przekrój nie może być mniejszy od przekroju przewodów fazowych, chyba że podano inaczej. Każdy przewód zasilający powinien posiadać osobny przewód ciągłości uziemienia (PE), który powinien mieć przekrój nie mniejszy niż przewody fazowe, chyba że podano inaczej. Przewód PE może być przewodem jedno lub wielożyłowym albo biegnącym oddzielnie izolowanym PVC (zielono żółty) skrętkowym przewodem jednożyłowym zgodnym z normami EN. Stosowanie pancerzy przewodów, rurek, rur wodnych i rur innych instalacji jako przewodu ciągłości uziemienia jest niedozwolone.

Wszystkie przewody będą dostarczone w długościach koniecznych do położenia w jednym odcinku. Nie zezwala się na łączenia przewodów w jakimkolwiek ciągu kablowym bez wcześniejszej pisemnej zgody Inżyniera.

Przed wysyłką na miejsce montażu wykonawca kontraktu ma obowiązek dostarczenia do akceptacji Inżyniera trzech kopii certyfikatów producenta.

#### Przewody niskiego napięcia

Wszystkie przewody niskiego napięcia będą w izolacji termoplastycznej PVC lub XLPE. Będą wykonane zgodnie z Polskimi Normami. Będą mieć izolację 600/1000V.

#### Drobne okablowanie

Przewody dla drobnego okablowania stosowane w obwodach zasilania, oświetlenia, wentylacji itd. będą mieć izolację 600/1000V i minimalny przekrój przewodnika nie mniej niż 1.5 mm<sup>2</sup>. Wszystkie przewodniki powinny być skrętkowe.

#### Przewody dla sterownia i oprzyrządowania

Przewody dla sterowania i oprzyrządowania będą ekranowane i będą posiadać izolację polietylenową lub PVC. Będą wytwarzane zgodnie z Polskimi Normami jak i IEC 227. Każdy przewód będzie mieć wszystkie żyły oznaczone na całej swej długości poprzez trwałe nadruki liter lub numerów. W każdym punkcie zakończenia należy oznaczyć każdą żyłę za pomocą uzgodnionego systemu tulejek oznacznikowych. W punktach połączeń gdzie jest nieunikniona zmiana oznaczenia należy na każdym z przewodów założyć podwójne tulejki. Każdą zmianę numeracji należy odnotowywać na schematach elektrycznych wyposażenia w którym zmiany dokonano.

Tam gdzie zaproponowano zastosowanie puszek połączeniowych dla zestawiania przewodów sterowania i oprzyrządowania do wprowadzenia do jednego urządzenia itd. tego typu puszki połączeniowe będą montowane na ścianie; będą przeznaczone dla tego celu, kompletne z podwójnymi listwami zaciskowymi z płytkami dociskowymi. Jakikolwiek przewód wchodzący będzie posiadać oznaczniki żył zgodnie ze schematem elektrycznym i diagramem okablowania. Przed zainstalowaniem jakichkolwiek puszek połączeniowych, wykonawca kontraktu przedstawi Inżynierowi pełne informacje o puszkach i propozycjach zastosowań oraz rozpocznie instalowanie dopiero po uzyskaniu pisemnej zgody.

### **2.3.4.5.21. Metoda okablowania linii zasilających**

Każdy przewód należy instalować zgodnie z odpowiednimi normami postępowania oraz powinien pewnie działać w każdej sytuacji.

Jeśli więcej niż jeden przewód kończy się na danym urządzeniu, należy dołożyć szczególnej staranności aby przewody dochodziły z tego samego kierunku i każdy został zakończony w sposób prawidłowy. Wszystkie przewody i każdy przewód z osobna będzie oznaczony na każdym końcu za pomocą własnego numeru zgodnie z zapisem na schematach i zestawieniach. Etykiety identyfikacyjne będą odpowiedniej wielkości i posiadać wygląd zatwierdzony przez Inżyniera, oraz być pewnie przymocowane do odpowiedniego przewodu.

Gdy kable wchodzą lub wychodzą z konstrukcji lub paneli osadczych, kanały należy uszczelnić w punkcie wejścia i wyjścia (zależnie od punktu - uszczelnienia wodo i gazoszczelne). Należy wykonywać doszczelnianie za pomocą uzgodnionego środka i wypełniać niemniej niż 40mm warstwą żywicy epoksydowej, mieszanki dwu wodoodpornych składników lub chudej mieszanki cementowo-piaskowej zgodnie z zaleceniami Inżyniera. Dotyczy to także kanałów zapasowych. Wykonawca kontraktu odpowiada za tymczasowe uszczelnienia kanałów kablowych wchodzących w konstrukcję w fazie instalacji w celu uniknięcia ewentualnych zalań.

Podczas doszczelniania należy uważać aby nie uszkodzić izolacji ani pancerza żadnego z przewodów. W przypadku uszkodzenia izolacji lub pancerza któregoś z przewodów wykonawca kontraktu odpowiada za naprawę w sposób spełniający wymagania Inżyniera. Jeśli takie usterki mają miejsce należy o tym informować Inżyniera oraz miejsca usterek nanosić na rysunki powykonawcze.

Wszystkie przewody zasilające będą podłączone do tablic rozdzielczych w taki sposób, aby była zachowana właściwa sekwencja faz, numeracja faz i oznaczenia kolorowe w całym systemie.

Przewody niskiego napięcia o izolacji PVC lub XLPE będą posiadać oznaczenia żył jak następuje:

Faza nr 1 → L1

Faza nr 2 → L2

Faza nr 3 → L3

Zerowy → Niebieski lub N

Uziemienie → Zielony lub zielono-żółty

Przewody zasilające jednożyłowe będą posiadać następujące oznaczenia żył:

Faza → Brązowy

Zerowy → Niebieski

Uziemienie → Zielony lub zielono-żółty

Wszystkie przewody będą zakończone odpowiednimi końcówkami zaciskowymi miedzianymi lub brązowymi. Do zaciskania należy stosować uzgodnione narzędzie do zaciskania.

Wszystkie przewody należy dostarczać na mocnych szpulach noszących wszystkie dane producenta, rozmiar, długość, budowę izolacji i powinny zostać przedstawione Inżynierowi do akceptacji.

Połączenia przelotowe są niedozwolone poza wypadkiem gdy długość linii przekracza maksymalną długość przewodu na szpuli. O takich przypadkach należy informować Inżyniera.

Na zaciskach maszyn obrotowych, każda żyła przewodu będzie posiadać oznacznik zgodny z notacją na każdej listwie zaciskowej każdej maszyny.

Wszędzie gdzie istnieje konieczność usunięcia wierzchniej izolacji PVC np. w punktach zakończenia, należy usuwać izolację na jak najmniejszej długości, a odkryty przewodnik, izolacja lub pancerz będzie zawinięty taśmą PVC lub umieszczony w koszulce PVC. Wszystkie przewody niskiego napięcia znajdujące się na szpulach będą na każdym końcu odpowiednio uszczelnione przeciwko wnikaniu wilgoci.

Jeśli odcięto kawałek przewodu ze szpuli, resztę przewodu na szpuli należy natychmiast uszczelnić.

Wszystkie przewody po ucięciu i położeniu należy zakończyć w położeniu końcowym lub efektywnie uszczelnić. Wszystkie przewody należy odwijać z góry szpuli, która powinna być właściwie umieszczona w miejscu instalacji przewodu, uniesiona i podparta tak aby zapewnić łatwe odwijanie. Jeśli odwijają się długie odcinki przewodów należy stosować rolki kablów lub wózki.

Ogólne prowadzenie kabli będzie zaznaczone na rysunkach wykonawczych, jednak ostateczne położenie należy uzgodnić z Inżynierem przed rozpoczęciem instalacji jakichkolwiek przewodów.

Wszystkie przewody należy montować ściśle zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Kable w których podczas montażu uległy uszkodzeniu izolacja lub pancerz należy wymienić na wymaganym odcinku. Zamawiający nie dopuszcza napraw kabli.

#### **2.3.4.5.22. Korytka kablów**

Korytka kablów będą ze stali ocynkowanej kompletne z uzgodnionymi mocowaniami oraz zainstalowane zgodnie z zaleceniami wytwórcy tak, aby maksymalnie umożliwić ich rozbudowę.

Wsporniki będą wykonane ze stali ocynkowanej i zainstalowane w odległościach nie większych niż co 1200 mm. Mocowania wsporników są zależne od obciążenia korytek. Paski, odczepy i łączniki będą w wykonaniu standardowym o średnicy wewnętrznej nie mniej niż 300 mm.

Korytka będą mieć szerokość właściwą dla kładzionych przewodów i będą położone płasko i regularnie.

Przewody będą osadzone lub przymocowane na pozycjach tak jak przebiegają na swej trasie.

Przewody na pionowych korytkach muszą być pewnie zamocowane w odległościach nie większych niż co 600 mm. Przewody w korytkach poziomych będą mocowane w koniecznych odstępach tak aby instalacja zachowywała prawidłowe i pewne działanie. Szczególną uwagę należy poświęcić korytkom wznoszącym się do góry, instalując właściwe mocowania przewodów tak, aby uzyskać bezpieczeństwo i właściwy rozkład obciążenia.

Pionowe odcinki korytek do 3 m wysokości od posadzek, podłóg i tym podobnym poziomie obsługi będą zakryte.

### 2.3.4.5.23. Instalacje w budynkach

#### Roboty budowlane

Wykonawca kontraktu wykonuje oznaczenie położenia wszelkich otworów, bruzd potrzebnych do wykonania instalacji, odpowiada także za właściwe umiejscowienie opraw. Wszelkie wycięcia, wypełnienia przy mocowaniach opraw w murze i żelbecie, poprawki będą wykonywane przez wykonawcę kontraktu. Wykonawca kontraktu poczyni ustalenia i określi ogólne wymagania prac budowlanych dla celów instalacji elektrycznych tak, aby mogły być wykonane w różnym stadium prac budowlanych, zapewniając ciągłość budowy. Dotyczy to wszelkich kanałów w podłodze, bruzd itd. Wykonawca kontraktu odpowiada za wiercenie w ścianach, zaślepianie otworów i dostarcza wszelkie specjalne mocowania dla rurek kablowych, przewodów itd..

#### Rury kablowe

Wszystkie rurki instalacyjne należy instalować w uzgodniony sposób i wyposażać w odpowiednią wentylację i odpływy jeśli zachodzi taka potrzeba. Tam gdzie się udaje wszelkie zagięcia i zestawienia należy formować bezpośrednio na rurce. Nie należy stosować bezdostępowych puszek połączeniowych.

Przed wciągnięciem przewodów cały system rurek będzie przeczyszczony w celu usunięcia jakichkolwiek luźnych części i brudu. W miejscach połączenia rurek z puszkami, itd. należy stosować obrabiane maszynowo gniazda przykręcane na końcu, które po przykręceniu są zlicowane z zewnętrzną powierzchnią puszek. Rurka będzie przymocowana do gniazda za pomocą sześciokątnego przepustu mosiężnego wkręcanego z wnętrza puszek do gniazda rurki tak aby uzyskać ścisłe połączenie mechaniczne. Nie wolno stosować mocowania za pomocą nakrętek blokujących w prostych otworach wierconych.

Po instalacji wszystkie nieosłonięte gwinty należy pomalować farbą galwanizującą na zimno.

Rurki biegnące na powierzchniach należy mocować zgodnie z następującym zestawieniem:

| Rozmiar | Odległość |
|---------|-----------|
| 20 mm   | 1.2 m     |
| 25 mm   | 2.0 m     |
| 30 mm   | 2.5 m     |

Gdy występują zagięcia lub zestawienia, należy mocować rurki po obu stronach zagięcia lub zestawienia w odległości 250 mm.

Należy zapewnić standardowe połączenia lub puszek połączeniowe we wszystkich miejscach połączeń, lub ostrych zmian kierunku, oraz w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Dla ułatwienia wciągania przewodów można stosować stalowe lub żeliwne łączniki inspekcyjne.

W płytach podłogowych można stosować jedynie ciągłe odcinki rurek instalacyjnych. Nie dozwolone jest stosowanie puszek łączeniowych. Rurki przechodzące przez dylatacje będą wyposażone w łączniki pochodzące od wybranego producenta wyposażone w obejmy uziemiające z każdej strony łącznika, połączone ze sobą za pomocą przylutowanego spletanego przewodu miedzianego o odpowiednim przekroju.

Zakończenia rurek ułożone w szalunku przed betonowaniem będzie tymczasowo uszczelnione za pomocą łącznika i litej zatyczki mosiężnej.

Instalacje rurek kablowych, które muszą zostać wykonane na zewnątrz budynków można wykonywać tylko za wcześniejszą zgodą Inżyniera.

Mocowania na powierzchniach ścian należy wykonywać za pomocą uchwytów dystansowych mocowanych z użyciem śrub. Tam gdzie rurki są schowane lub kładzione w konstrukcji podłogi, należy je ustalać za pomocą mocowań uzgodnionych z Inżynierem.

W instalacjach na zewnątrz budynków należy stosować osprzęt odporny na działanie warunków atmosferycznych. Taki osprzęt należy stosować również tam gdzie jest to wymagane specyfikacją.

Rurki instalacyjne będą tak położone, aby można było wykonać kompletną wymianę przewodów bez konieczności wykonywania prac budowlanych. Rurka instalacyjna dla celów jednofazowego zasilania

gniazd wtykowych, punktów oświetleniowych i przełączników nie może zawierać przewodów z więcej niż jedną fazą.

#### Rury kablowe elastyczne

Tam gdzie system orurkowania kończy się w miejscu gdzie jakiekolwiek urządzenie wymaga połączenia elastycznego, należy stosować elastyczne rurki instalacyjne wykonane z PVC lub metalowe oblewane PVC, w pełni wodoszczelne z odpowiednimi łącznikami. Każde połączenie elastyczne będzie obejmować nie mniej niż 400 mm rurki elastycznej.

#### Włączniki oświetlenia

Włączniki oświetlenia wewnętrzne będą miały obudowę o stopniu ochrony min. IP44 i umieszczone w skrzynkach wielozespołowych.

Włączniki oświetlenia umieszczone na zewnątrz budynków będą mieć stopień ochrony min. IP54. Powinny posiadać wejścia od tyłu pozwalające na ukrycie instalacji. Włączniki będą zgodne z polskimi przepisami.

Należy zwrócić szczególną uwagę na pewne zamocowanie wszelkich włączników, montaż w pełni pionowy oraz, że montowane podtynkowo włączniki są zlicowane z wykończeniem ścian, tak że wierzchnie przykrywkę są umocowane na obręczach puszek.

#### Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe będą kompletne z wszelkimi wspornikami, zawieszzeniami, przewodami elastycznymi lub szynoprzewodami, wieszakami i wtykami. Będą łączone z okablowaniem zasilającym za pomocą przewodów elastycznych o przekroju przewodnika min. 1.5 mm<sup>2</sup> i izolowane za pomocą gumy silikonowej lub PVC.

Pierścienie łącznikowe należy stosować tylko w połączeniu z listwami, rozetami sufitowymi lub płytami tylnymi montowanymi w instalacji podtynkowej. Standardowe oprawy lamp jarzeniowych będą posiadać dwa punkty mocowania. Oprawy lamp zwisających będą w pełni izolowane, będą posiadać zaciski do linek, będą odpowiednie do montażu na listwach lub ścianach, wszystkie o podobnej budowie.

Wszystkie lampy świetłówkowe będą pochodzić od zatwierdzonego producenta i dawać światło standardowe białe. Będą pasować do opraw, w których są montowane i będą na właściwe napięcie. Wszystkie żarówki będą pochodzić od zatwierdzonego producenta, będą posiadać żarniki metalowe skrętkowe, bańki wypełnione gazem, przezroczyste, być we wszystkich standardowych wymiarach ze standardowymi gwintami, tak aby pasowały do opraw, w których są instalowane.

Wykonawca kontraktu dostarcza i instaluje wszystkie żarówki w całości opraw występujących w instalacji i odpowiada za wymianę wszystkich spalonych żarówek do chwili odbioru instalacji przez Inżyniera. Układ oświetleniowy wraz oprawami będzie zaakceptowany przez Zamawiającego.

#### Gniazda elektryczne

Gniazda wtykowe na terenie oczyszczalni będą pochodzić od uzgodnionego producenta i będą zgodne z odpowiednimi normami polskimi. Obudowy powinny być wykonane z materiałów termoplastycznych i przystosowane do zastosowań przemysłowych. Gniazda 230 V będą, 10 A, 2 biegunowe + PE o stopniu ochrony IP54. Gniazda 400V będą przełączane, mechanicznie blokowane, 16 lub 32 lub 64 A, 3 biegunowe + N + PE. Stopień ochrony IP54.

Gniazda wtykowe w obszarach produkcyjnych i na zewnątrz budynków będą mieć obudowy o stopniu ochrony IP65.

Należy tak dobrać ilość i lokalizację gniazd wtykowych, aby przewody urządzeń włączonych do gniazd nie kolidowały z wyposażeniem oczyszczalni lub nie przebiegały w sposób powodujący potencjalne zagrożenie.

W miejscach niebezpiecznych należy instalować wyłącznie oprawy certyfikowane do zastosowań w obszarach niebezpiecznych.

Zespół gniazda będzie posiadać wbudowany przełącznik z blokadą nie pozwalający na włożenie lub wyjęcie wtyczki gdy przełącznik nie znajduje się w pozycji wyłączony -WYŁ/OFF. Wyposażenie należy instalować ściśle zgodnie z warunkami zawartymi na certyfikacie klasyfikacyjnym.

Dla gniazd instalowanych w obszarach niebezpiecznych należy dostarczyć jeden wtyk na gniazdo, w innych obszarach będą dostarczone maks. 4 wtyki na jedno gniazdo. Wtyki do zastosowań w obszarach niebezpiecznych będą pasować do gniazd instalowanych w innych obszarach, jednak wtyki standardowe nie mogą pasować do gniazd w obszarach niebezpiecznych.

W obszarach produkcyjnych suchych należy zapewnić gniazda trójfazowe 400V. Gniazda 400V nie będą instalowane w biurach, jadalniach, pomieszczeniach sterowania, pokojach łącznic telefonicznych.

Jedno gniazdo 400V należy instalować na każde 30m<sup>2</sup> powierzchni pomieszczenia. W miejscach suchych np. biurach, jadalniach, pokojach sterowania, centralach telefonicznych należy instalować gniazda wtykowe 230V. Nie należy instalować gniazd 230V w obszarach produkcyjnych i na zewnątrz budynków.

Należy stosować zabezpieczające wyłączniki różnicowoprądowe do zabezpieczania obwodów końcowych przyłączonych do gniazd.

Gniazda należy montować tak, aby jedno gniazdo wypadało na każde 5m<sup>2</sup> powierzchni pomieszczenia lub w odległości co 10m na korytarzach.

W pokojach przeznaczonych dla systemu SCADA należy zainstalować wystarczającą liczbę gniazd z odpowiednimi filtrami przeciwzakłóceniovymi, tak, aby zapewnić zasilanie dla całego wyposażenia dostarczanego w ramach kontraktu z zapasem 50%.

### Szafki sterowania

Szafki sterowania o konstrukcji metalowej lub o konstrukcji zbrojonej włóknem szklanym. Szafki będą mieć właściwą wielkość dobraną do rozmiarów paneli, oraz drzwi na zawiasach umiejscowione z przodu, z odpowiednim zamkiem. Panele tylne będą wykonane z trwałego materiału. Podstawy szafek będą kompletne z płytami dławików i niezbędnymi urządzeniami wentylacyjnymi. Konstrukcja będzie zapewniać stopień ochrony minimum IP55. Stosowanie szafek sterowania należy uzgodnić z Zamawiającym.

### Panele rozdzielcze

Wszystkie panele rozdzielcze będą całkowicie obudowane, obudowami z okładziną metalową, zgodne z IEC 439-3.

Obudowy będą wykonane z prostych blach ze stali miękkiej ocynkowanych, kompletne z ryglowaną pokrywą na zawiasach i uszczelką. Będą posiadać wyjmowane płyty z przepustami kablowymi na górze i na dole.

Maksymalna wysokość jakichkolwiek elementów sterowania nie powinna przekraczać wysokości 1700 mm nad poziomem podłogi wykończonej.

Wszystkie panele rozdzielcze będą kompletne, będą posiadać odłącznik o parametrach zgodnych i w fazie z przełącznikiem bezpiecznikowym w źródle zasilania. Drzwi będą posiadać odpowiednie uszczelki i będą demontowalne w celu wykończenia i ułatwienia instalacji. Każdy panel rozdzielczy będzie mieć układ z wejściem przewodów na górze lub na dole z komorą i listwą zaciskową o wystarczającej liczbie zacisków tak, aby przewody mogły być właściwie podłączone, pogrupowane w wiązki i zakończone w odpowiednich zaciskach wewnętrznych.

Panele rozdzielcze powinny stać na ziemi na odpowiednich stojakach lub fundamentach lub być montowane na ścianie, tam gdzie jest to wymagane posiadać wyłączniki zasilania wyłączające pod obciążeniem zgodne z EN60947-1, przystosowane do obsługi z przodu panelu, ze wskaźnikiem położenia Włączony / Wyłączony (ON/OFF) z możliwością założenia kłódki w pozycji OFF. Panele rozdzielcze powinny posiadać bezpieczniki topikowe zamknięte lub zespoły jednopolowych +zerowy lub trójpolowych + zerowy miniaturowych wyłączników.

Miniaturowe wyłączniki (MCB) będą zgodne ze stosownymi normami EN lub IEC. Będą one zawierać zabezpieczenia zwarciove - przeciążeniowe termiczne i natychmiastowe magnetyczne. Zabezpieczenie przed upływami do ziemi powinno być typu prądowego (jeśli występuje).

Należy instalować bezpieczniki rezerwowe aby zapewnić założoną pojemność rozłączania. Parametry znamionowe wyłącznika należy dobrać właściwie do parametrów bezpieczników tak aby zachować właściwe zróżnicowanie



Każdy zespół wyłączników lub bezpieczników będzie przejrzysto oznaczony zgodnie z systemem oznaczania faz, ramka instalacyjna zespołu powinna być łatwo zdejmowalna w celu ułatwienia instalacji. Należy stosować właściwe przegrody i osłony międzyfazowe, tak aby po zakończeniu instalacji wszelkie odkryte zaciski i przewody były osłonięte tak, aby nie można było przypadkowo dotknąć elementów pod napięciem w czasie wykonywania normalnych procedur wymiany bezpieczników i resetowania wyłączników.

Wszystkie szyny zerowe będą posiadać oddzielny zacisk dla każdego toru bezpiecznikowego znajdującego się w tablicy dystrybucyjnej.

#### **2.3.4.5.24. Uziemienie**

##### Ogólne

Ramy metalowe całego osprzętu elektrycznego oraz osprzętu z nim związanego, nieosłonięte stalowe elementy konstrukcji budynków, metalowe obudowy i osłony, wsporniki, drzwi i jakiegokolwiek elementy metalowe nie używane do przewodzenia prądu będą efektywnie stale uziemione. Szczególną uwagę należy zwrócić aby elementy ruchome były uziemione w każdej pozycji np. wózek wyłącznika, drzwiczki szafek lub podstacji. Należy stosować odpowiednie połączenia elastyczne w celu zapewnienia ciągłości uziemienia każdej i w każdej części ruchomej.

##### System uziemienia

W każdym systemie uziemienia w każdej sekcji zasilania lub instalacji w budynku, do której są podłączone wszystkie główne przewody uziemiające, sondy uziemiające, uziemienia punktów zerowych, szyny uziemiające tablicy rozdzielczej, uziemienia ram, gniazda elektrod itd. należy zapewnić główną szynę uziemienia. Połączenia powinny być łatwo dostępne dla celów testowania. Uziemienie oraz ekwipotencjalne przewodniki łączeniowe każdej instalacji uziemiającej będą pracować w systemie pierścieniowym lub radialnym i posiadać właściwie dobrane parametry odpowiednie do maksymalnych prądów zwarciovych oraz minimalny przekrój w głównym systemie uziemienia 25 mm<sup>2</sup>.

System uziemienia należy wykonywać zgodnie z Polskimi przepisami.

##### System uziemienia w sieci średniego napięcia

System uziemienia na poziomie średniego napięcia będzie wykonany zgodnie z obowiązującymi normami i wymaganiami Zakładu Energetycznego i będzie obejmować: Siatkę uziemiającą składającą się z odpowiedniej liczby elektrod uziemiających, każda o długości co najmniej 4 metry. Jeśli całkowita oporność systemu elektrod uziemiających jest większa niż 1 Ohm, systemy wysokiego i średniego napięcia powinny być całkowicie oddzielone i odseparowane. Należy dokonać pełnych uzgodnień z miejscowym Zakładem Energetycznym przed wykonaniem systemu uziemienia wysokiego napięcia.

Wykonawca kontraktu powinien zapoznać się z systemem uziemienia stosowanym przez miejscowy Zakład Energetyczny. Wszelkie zewnętrzne elementy metalowe powinny być połączone zgodnie z normami i zgodnie z jakimikolwiek specjalnymi wymaganiami miejscowego Zakładu Energetycznego.

##### Zabezpieczenie systemu uziemienia

Kompletny system uziemienia należy (tam gdzie jest to konieczne) zabezpieczyć przed uszkodzeniami na skutek korozji.

#### **2.3.4.5.25. Zabezpieczenie odgromowe**

##### Konstrukcje i budynki

Wszystkie konstrukcje i budynki będą wyposażone w zabezpieczenie odgromowe zgodnie z wymaganiami norm EN/IEC oraz przepisów polskich. Każda konstrukcja będzie wyposażona w iglicę lub maszt odgromowy zainstalowanych w najwyższym punkcie. Przewody instalacji odgromowej

będą prowadzone maksymalnie prosto bez ostrych załamania. Generalnie instalacja będzie odpowiadać wymogom jak dla instalacji uziemiających.

#### Zabezpieczenia odgromowe w instalacjach

Wykonawca kontraktu zapewnia wykonanie instalacji odgromowej i przepięciowej w każdym obszarze instalacji gdzie istnieje taka potrzeba, tak aby uzyskać właściwe zabezpieczenie całości instalacji, zgodnie z wymogami odpowiednich norm EN/IEC oraz Norm Polskich. Powinno to obejmować odłączanie i automatyczny powrót do pracy wszelkich elementów systemu narażonych na wysokie prądy udarowe. System odgromowy należy dobierać tak, aby zapewnić maksymalną możliwą ochronę obwodów zabezpieczanych, np. napięcie na zaciskach powinno możliwie najmniej odbiegać od tego występującego normalnych warunków działania.

Zwody instalacji zostaną poprowadzone możliwie prosto, z uniknięciem ostrych zagięć. Typ oraz wykonanie zespołu zabezpieczenia odgromowego powinno być uzgodnione z Inżynierem.

#### Opisy

Wszystkie tabliczki montowane na urządzeniach elektrycznych wewnątrz i na zewnątrz budynków powinny być grawerowane wykonane z wielowarstwowego plastiku. Każda jednostka kompletacyjna (rozdzielnica, panel sterowania), powinny mieć swoją tabliczkę z nazwą, a każdy komponent lub element sterowania, zasilania itd. montowany na drzwiach lub wewnątrz powinien mieć opis funkcyjny.

Przed wykonaniem tabliczek należy przedstawić Inżynierowi do aprobaty listę napisów na tabliczkach.

### **2.3.4.5.26. Oświetlenie**

Wszystkie obiekty będą posiadać oświetlenie zapewniające odpowiednie natężenie światła, zgodnie z ich przeznaczeniem. Projekt techniczny przedstawiony do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu będzie posiadać stosowne wyliczenia natężenia światła dla wszystkich pomieszczeń. Projekt techniczny będzie bazować na najnowocześniejszych i najbardziej efektywnych źródłach światła.

### **2.3.4.5.27. Oświetlenie ogólne terenu**

Obszary gdzie z jakiegokolwiek powodu jest wymagany dostęp będą oświetlone średnio do 30 luksów / 10 luksów na poziomie gruntu.

Oświetlenie obszarów będzie zasilane z miejscowych tablic rozdzielczych znajdujących się w pomieszczeniach technicznych sąsiadujących budynków.

Sterowanie oświetlenia zewnętrznego, z podziałem na sekcje, zmierzchowe i ręczne z rozdzielni oświetleniowej.

### **2.3.4.5.28. Oświetlenie miejscowe**

Obszary gdzie jest wymagany dostęp w celu obsługi oczyszczalni i wyposażenia powinny być oświetlone do min. 100 luksów /30 luksów na poziomie gruntu lub drogi. Oświetlenie obszarów oczyszczalni będzie zasilane z miejscowych tablic dystrybucyjnych znajdujących się w pomieszczeniach technicznych sąsiadujących budynków Oświetlenie będzie sterowane ręcznie poprzez właściwie umieszczone przełączniki umieszczone na dojściach do obszarów oświetlanych.

### **2.3.4.5.29. Oświetlenie drogowe**

Drogi wewnętrzne wykonywane w ramach kontraktu będzie oświetlone do średnio 5 luksów/ 2 luksów minimum na poziomie powierzchni drogi.

Oświetlenie drogowe będzie zasilane i sterowane z miejscowych tablic dystrybucyjnych znajdujących się w pomieszczeniach technicznych sąsiadujących budynków Oświetlenie będzie posiadać

następujące opcje działania wybierane za pomocą ręcznego przełącznika wybierakowego o pozycjach RĘCZNY/ WYŁĄCZONY/AUTO:

Automatyczny - sterowanie za pomocą fotokomórki, która włącza zasilanie o zmroku i wyłącza po nastawionym czasie - regulowanym w zakresie 0-24 godziny.

Ręczny sterowanie za pomocą przełączników nadrzędnych osobnych dla każdego obwodu. Przełączniki będą zamontowane w odpowiednich miejscach zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami z Inżynierem.

### **2.3.4.5.30. Oświetlenie wewnętrzne**

#### Ogólne

Sterowanie oświetleniem w miejscach, w których ludzie przebywają nieregularnie, jednak są często odwiedzane będzie odbywać się za pomocą czujników podczerwieni. Oświetlenie powinno uwzględniać wszystkie urządzenia wewnątrz. Oświetlenie wewnętrzne będzie odpowiadać następującym wymaganiom:

#### Obszary produkcyjne

Obszary do których dostęp jest konieczny w celu zapewnienia działania i obsługi oczyszczalni i urządzeń będą oświetlone średnio do 150 luksów/ 30 luksów na poziomie podłogi lub chodnika.

Oświetlenie obszarów produkcyjnych będą zasilane z miejscowych tablic dystrybucyjnych znajdujących się w sąsiadujących pomieszczeniach technicznych.

Oświetlenie będzie sterowane ręcznie poprzez właściwie umieszczone przełączniki znajdujące się przy dojściach.

W określonych obszarach technologicznych i obiektach, w których panuje agresywne środowisko należy zastosować oprawy oświetleniowe odporne na to środowisko.

#### Oświetlenie awaryjne

Należy zapewnić bezobsługowe oświetlenie awaryjne gwarantujące bezpieczne przejście, ucieczkę i wyjście z budynków, konstrukcji, klatek schodowych w przypadku przerwy w zasilaniu.

Dodatkowo minimum 10% opraw jarzeniowych zainstalowanych w obszarach produkcyjnych będzie działać jako oświetlenie awaryjne. Lampy takie będą równomiernie rozłożone na danym obszarze.

W pomieszczeniach rozdzielnic i pokojach sterowania 30% opraw oświetleniowych będzie oświetleniem awaryjnym. Będą one działać bezobsługowo i zapewniać oświetlenie przez okres trzech godzin.

#### Ogrzewanie elementów narażonych na zamarzanie

Wykonawca kontraktu zapewni ogrzewanie śladowe jako zabezpieczenie przed zamarzaniem wszelkich urządzeń związanych z procesem przetwarzania i oprzyrządowania, które po zamarznięciu mogłyby zakłócić prawidłowe działanie zakładu

### **2.3.4.6. Kontrola jakości Robót**

#### **2.3.4.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

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

### 2.3.4.6.2. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8. Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich, jakości kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi. Odbiór robót dotyczy:

- zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość wykonania prac kablowych,
- prawidłowość wykonania montażu i kompletność rozdzielni i szaf elektrycznych,
- prawidłowość przeprowadzenia prób, nastaw i badań,
- sprawdzenie kompletności certyfikatów i Świadectw Bezpieczeństwa, prawidłowość pracy.

Wykaz prac pomiarowych których protokoły w wersji papierowej i elektronicznej będą dostępne w trakcie odbioru.

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- połączeń przewodów.

Udokumentowane sprawdzanie i odbiór robót budowlanych ulegających zakryciu bądź zanikających, dokumentacja po próbach i odbiorach technicznych instalacji, urządzeń technicznych oraz przygotowanie i udział w czynnościach odbioru gotowych obiektów budowlanych i przygotowanie ich do użytkowania. Dokumentacja powinna zawierać zdjęcia wykonane cyfrowo dokumentujące prace ulegające zakryciu. Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych W tym przypadku należy sprawdzić:

- prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:
  - zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
  - zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
  - różnicowo-prądowych,
  - zabezpieczających przed przepięciami,
  - zabezpieczających przed zanikiem napięcia,
  - do odłączania izolacyjnego,

także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej,

- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
- prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie,
- prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania,
- czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarciem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

#### Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych,
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Rodzaj pomiarów i prób przedstawiono poniżej, przy czym niektóre próby należy przeprowadzać tylko w zależności od potrzeb - w miarę możliwości w podanej kolejności. Jeżeli w instalacji nie są zastosowane środki ochrony, których próba dotyczy, pomiarów i prób takich nie wykonuje się (np. pomiaru rezystancji ścian i podłóg dokonuje się tylko w przypadku zastosowania - jako środka ochrony - izolowania stanowiska). Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje przede wszystkim:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów (separacja elektryczna),
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiar prądów upływowych,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
- przeprowadzenie prób działania,
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp. W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

Odbiór i kontrola dotyczą przekazania kompletu dedykowanych konkretnemu urządzeniu, a nie instrukcji ogólnych takich jak, DTR Instrukcji, Instrukcji stanowiskowych, Instrukcji serwisowych niezbędnych podczas wykonywania następujących czynności przez użytkownika:

- w zakresie obsługi - czynności mających wpływ na zmiany parametrów pracy obsługiwanych urządzeń, instalacji i sieci przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i ochrony środowiska,
- w zakresie konserwacji- czynności związanych z zabezpieczeniem i utrzymaniem należytego stanu technicznego urządzeń, instalacji i sieci,
- w zakresie napraw- czynności związanych z usuwaniem usterek, uszkodzeń, oraz remontów urządzeń, instalacji i sieci w celu doprowadzenia ich do wymaganego stanu technicznego,
- w zakresie kontrolno-pomiarowym czynności- czynności niezbędnych oceny stanu technicznego i sprawności energetycznej urządzeń,
- w zakresie montażu- czynności niezbędnych do oceny poprawności montażu.

Dokumentacja powykonawcza każdego elementu funkcjonalnego instalacji elektrycznej i sterowania musi zawierać:

- schemat jednokreskowy,
- schemat blokowy,
- schemat funkcjonalny,
- schemat okablowania wykonany w oprogramowaniu SEE, Musi być przekazana licencja na użyte oprogramowanie w wersji dewelopment pozwalające na swobodne wprowadzanie zmian w trakcie eksploatacji,
- karty katalogowe użytych materiałów,
- elewacje szaf muszą być wyraźnie opisane, elementy zgodnie ze schematem trwałymi napisami tak od frontu jak i na tylnej ścianie drzwi,
- szafy muszą zawierać kieszenie na dokumentację,
- szafy rozdzielcze muszą być wyposażone w elementy oświetlenia podczas prowadzenia prac serwisowych,
- oznakowanie numerów rozdzielni musi być w układzie dendrytowym - przykładowo rozdzielnia podstawowa RnN 25 to zasilone z niej podrozdzielnie muszą zawierać jej numer czyli powinny mieć numer RnN 25.1 , RnN 25,2 itd. Następna podrozdzielnia winna mieć numer RnN 25.1.11, RnN 25.1.12 itd ,
- użyte lampki sygnalizacyjne i przyciski podświetlone muszą być dobrze widoczne w oświetleniu dziennym,
- wykaz adresów telefonów serwisów pogwarancyjnych na terenie Polski dla poszczególnych urządzeń i aparatów.

### 2.3.4.7. Podstawa płatności

#### 2.3.4.7.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek płatności za Roboty elektryczne. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia Robót elektrycznych związanych z Robotami elektrycznymi i AKPiA.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

### 2.3.4.8. Dokumenty odniesienia

#### 2.3.4.8.1. Normy

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| PN-61/E-01002                                                                  | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia                               |
| PN-81/E-06101                                                                  | Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania     |
| PN-83/E-06305                                                                  | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania           |
| PN-88/E-08501                                                                  | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa                 |
| PN-90/E-05023                                                                  | Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi |

|                                                                                                                   |                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-91/E-05009/01                                                                                                  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych zakres, przedmiot i wymagania podstawowe                                                       |
| PN-91/E-05009/43                                                                                                  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym                                                           |
| PN-91/E-05160/01                                                                                                  | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu                     |
| PN-92/E-05009/41                                                                                                  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa                                                                    |
| PN-92/E-05009/54                                                                                                  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Uziemienia i przewody ochronne                                                                 |
| PN-92/E-08106                                                                                                     | Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)                                                                                             |
| PN-93/E-05009/443                                                                                                 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami                                                                    |
| PN-93/E-05009/51                                                                                                  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego                                                      |
| PN-93/E-05009/61                                                                                                  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze                                                                         |
| PN-94/E-05204                                                                                                     | Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania                                                   |
| PN-IEC 364 -4-481                                                                                                 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych                                                                                                |
| PN-IEC 364 -703                                                                                                   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych                                                                                                |
| PN-IEC 60364 -3 do 708                                                                                            | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych                                                                                                |
| PN-IEC 664-1                                                                                                      | Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania                                         |
| PN-IEC 60364-5-52,53                                                                                              | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych                                                                                                |
| PN-IEC 60364-4-4                                                                                                  | Ochrona przeciwporażeniowa                                                                                                                    |
| PN-IEC 60364-4-43                                                                                                 | Ochrona przed prądem przetężeniowym                                                                                                           |
| PN-IEC 60364-5-54                                                                                                 | Uziemienie i przewody ochronne                                                                                                                |
| PN-IEC 60364-4-443                                                                                                | Ochrona przed przepięciami                                                                                                                    |
| PN-EN 62271-202:2010                                                                                              | Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie. |
| oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo |                                                                                                                                               |

#### 2.3.4.8.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

| Nazwa dokumentu                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PBUE - Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych z 1990 r.                                                                                                                                                          |
| WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne                                                                                                                                            |
| Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej                                                                                                                                       |
| Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.                                                                                                            |
| Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.) |
| Instrukcje stosowania materiałów wydane przez Producenta                                                                                                                                                                 |
| Świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez Instytut Techniki i Budownictwa w Warszawie                                                                                                                           |

## **2.3.5. WW 04.00: AKPiA**

### **2.3.5.1. Wstęp**

#### **2.3.5.1.1. Przedmiot opracowania WW**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i odbiorem Robót w zakresie AKPiA, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

#### **2.3.5.1.2. Zakres stosowania WW**

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

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

#### **2.3.5.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową**

Zakres prac obejmuje wykonanie Robót elektrycznych dla wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków, w tym:

- Aparaturę kontrolno-pomiarową, zabezpieczającą, ochronną wraz z innymi zabezpieczeniami dotyczącymi ochrony urządzeń i ludzi.
- System monitoringu i sterowania poszczególnymi elementami i całą oczyszczalnią.

Powyżej przedstawiono zarys Robót elektrycznych dla wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków Wykonawca, wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie sam wyspecyfikuje niezbędne prace budowlano - konstrukcyjne do realizacji niniejszego Kontraktu wg obowiązujących wymogów określonych w PFU i w niniejszych warunkach. Dokumentacji projektowej oraz zgodnie z obowiązującym prawem.

Wymogi zawarte w tym dokumencie powinny być odczytane łącznie z wymaganiami zawartymi w polskich i międzynarodowych Normach. Wykonawca będzie odpowiedzialny za realizację robót w sposób spełniający poniższe warunki:

1. Całkowite wyposażenie i instalacja AKPiA oraz SCADA prowadzona powinna być zgodnie z wymogami:

- niniejszych materiałów przetargowych,
- polskich i międzynarodowych Norm,
- polskiego prawa i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych,
- wszelkich późniejszych ustaleń zawartych między Inżynierem i Wykonawcą.

2. Przed przystąpieniem do montażu instalacji AKPiA i systemu SCADA musi uzgodnić z Inżynierem zasady realizacji montażu. Szczególną uwagę należy zwrócić na połączenia instalacji z systemem uziemienia, które powinno być realizowane równolegle z pracami budowlanymi (fundamenty). Wykonawca zapewni, że instalacja jest wykonana w najwyższym standardzie i starannością odnośnie widocznego przebiegu kabli, ustawienia aparatury i innych elementów.

3. Wykonawca będzie odpowiedzialny za:

- wszystkie aspekty wykonania, zastosowania późniejszego działania urządzeń, aparatury i obwodów sterowniczych zgodnie z wymaganiami niniejszych dokumentów przetargowych,
- współpracę między podwykonawcami, aby zapewnić kompatybilność wszystkich urządzeń na poziomie zarówno składników jak i systemu telekomunikacyjnego,
- pełnienie roli generalnego projektanta, tak aby zapewnić, że wszystkie urządzenia i składniki tworzą razem spójną, racjonalną i w pełni zintegrowaną instalację,



- zapewnienie, że każdy system jest przekazany, kompletny w każdym szczególe i w pełni sprawny,
- dostawę i instalację wszystkich składników w tym przetworników, sterowników, okablowania, barier, szaf sterowniczych i skrzynek obiektowych i pozostałych elementów, które mogą być niezbędne do osiągnięcia prawidłowego funkcjonowania i zapewnienia niezawodnej i bezpiecznej instalacji bez względu na to, czy są szczegółowo wymagane,
- dostarczenie środków ochrony do wszystkich odpowiednich obwodów i urządzeń przeciw efektom przepięciowym lub innym indukowanym zaburzeniom,
- dostawę i instalację wszystkich blokad, alarmów oraz innych urządzeń, które mogą być uznane za niezbędne do zapewnienia bezpiecznej i wydajnej pracy bez względu na to, czy są szczegółowo wymagane.

## **2.3.5.2. Materiały**

### **2.3.5.2.1. Wymagania ogólne**

Wymagane certyfikaty i dokumenty: deklaracja zgodności producenta, karty katalogowe.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i PFU. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### **2.3.5.2.2. Wymagania szczegółowe**

Urządzenia i materiały powinny gwarantować działanie w określonych warunkach środowiskowych i powinny być zaprojektowane i wykonane w najwyższych możliwych standardach produkcji, dokładności, powtarzalności i niezawodności. Z tego względu urządzenia powinny być wykonane tak, aby:

- zredukować rutynową i okazjonalną konserwację przez cały okres użytkowania do praktycznego minimum, równocześnie osiągnąć maksymalną niezawodność,
- aby skutecznie przeciwstawić się wpływom czynników elektrycznych, mechanicznych, termicznych i atmosferycznych, którym będą podlegać podczas eksploatacji, bez pogorszenia własności i bez usterek.

Jeśli dostarczane jest więcej niż jedno urządzenie czy element przeznaczone do wykonywania określonej funkcji, wszystkie takie pozycje powinny być identyczne i wzajemnie wymienne.

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami Zamawiającego i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych. Urządzenia pomiarowe powinny zostać dostarczone wraz ze świadectwami kalibracji fabrycznej. Do urządzeń powinna być dołączona dokumentacja techniczno-ruchowa. Do urządzeń i osprzętu instalowanego w strefie zagrożonej wybuchem powinny zostać dołączone odpowiednie atesty. Jeśli jest to wymagane prawem, urządzenia i osprzęt powinny mieć aprobaty, atesty lub inne dokumenty wydane przez odpowiednie jednostki.

Jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub

kosztorysie, parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą Zamawiającego i Inżyniera.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp. dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu - w kierownictwie robót (budowy). Dostarczone na miejsce składowania (budowę) materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wyrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym spowodowanych korozją itp.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót materiały i elementy urządzeń należy przed ich zabudowaniem poddać badaniom określonym przez kierownictwo robót.

#### Ogólna struktura systemu automatyki

System automatyki po przebudowie powinien umożliwiać, w zależności od potrzeb i założeń technologicznych, prowadzenie procesu z pomieszczenia sterowni oraz z poszczególnych szaf sterowania obiektowego.

Dla celów remontowych, każde urządzenie technologiczne objęte sterowaniem centralnym, powinno mieć możliwość odcięcia napięcia zasilającego i sterowniczego (lokalnie) za pomocą wyłącznika remontowego (chodzi o bezpieczeństwo pracy-bhp). Poza tym wymagane jest sterowanie pracą ze stanowiska w pobliżu urządzenia - sterowanie z szafy sterowania lokalnego wyposażonej w przełącznik trybu pracy lokalny - odstawiony - zdalny, w trybie lokalnym przyciski start stop oraz kontrolki ( diody LED ) stanu pracy urządzenia - start, stop, awaria.

Stan urządzenia w trybie lokalnym powinien być odzwierciedlony w systemie SCADA. Operator (technolog), wykorzystując możliwości systemu automatyki, powinien mieć możliwość oddziaływania na proces lub obiekt sterowania w następujących trybach pracy:

- praca automatyczna:

Nowy System ma realizować proces sterowania i regulacji zgodnie z założonymi algorytmami. Wybór automatycznego trybu pracy każdego z urządzeń ma być dokonywany przez operatora z poziomu Stacji Dyspozytorskich i Szaf Sterowania obiektowego,

- sterowanie zdalne:

Wybór Sterowania zdalnego powinien być dokonywany przez operatora w szafie sterowania obiektowego z wykorzystaniem przełącznika trybu pracy lokalny-odstawiony-zdalny,

- sterowanie lokalne

Sterowanie urządzeniami powinno odbywać się przez operatora w szafie sterowania lokalnego z wykorzystaniem przycisków: start, stop. Sterowanie lokalne ma być niezależne od sterownika PLC.

Komputerowy system kontroli i sterowania procesami technologicznymi SCADA powinien być zintegrowany z pracą urządzeń on-line.

Praca obiektów ma być w pełni zautomatyzowana

Wszystkie parametry mają być rejestrowane i archiwizowane na czasokresy ustalone z Inżynierem i Zamawiającym ale nie krótsze niż 2 lata.

### Struktura sieci kablowych

Komunikacja cyfrowa między sterownikami PLC w szafach obiektowych, a sterownią z zastosowaniem kabli światłowodowych.

Sterowniki PLC połączone zostaną siecią. Całość struktury komunikacyjnej zabezpieczona zostanie przy pomocy dedykowanej aparatury przeciwprzebiegowej.

### Obwody sterownicze

Sterowania i blokady napędów winny być zrealizowane w następujących trybach:

- sterowanie z szafy sterowania lokalnego—wyposażonej w przełącznik trybu pracy: lokalny-odstawiony-zdalny, w trybie lokalnym przyciski : start-stop oraz kontrolki ( diody LED) stanu pracy urządzenia- start, stop, awaria. Sterowanie lokalne ma być niezależne od sterownika PLC,
- sterowanie zdalne ręczne - poprzez interfejs graficzny operatora w stacji sterowania obiektowego ( z panelu ),
- sterowanie automatyczne - sterowanie przez system wg ustalonych algorytmów.

Wybór opcji sterowania: "zdalne ręczne" lub "automatyczne" dokonywany będzie z klawiatury komputera w stacjach dyspozytorskich i paneli operatorskich graficznych zlokalizowanych w szafach obiektowych (wybór dostępny, o ile nie dokonano lokalnie trybu sterowania miejscowego ręcznego).

Do sterowników winny być doprowadzone odpowiednie sygnały, tj. pomiary procesowe analogowe (ciągłe), sygnały binarne pochodzące od wyposażenia i zabezpieczeń urządzeń (np. czujników szczelności w pompach), sygnały cyfrowe z przetworników z komunikacją cyfrową i inne sygnały umożliwiające sterowanie napędami zgodnie z wymaganym przez technologie algorytmami.

### Szafy/szafki AKPiA

Szafy sterowania obiektowego muszą spełniać poniższe wymagania:

- dla szaf montowanych w pomieszczeniach obudowy należy wykonać z blachy stalowej pokrytej proszkowo warstwą poliestru o stopniu ochrony IP 55,
- dla szaf montowanych na zewnątrz obiektów zalecane są obudowy z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym o stopniu ochrony IP 65,
- okablowanie szaf musi być prowadzone w organizacjach (w przypadku szaf teleinformatycznych 19") oraz korytkach kablowych,

### Wymagania dla urządzeń pomiarowych

Urządzenia (przetworniki) z komunikacją cyfrową zasilane kablem 3-żyłowym ekranowanym o przekroju żyły 1,5 mm<sup>2</sup>.

- sygnał cyfrowy (protokół komunikacyjny PROFIBUS),
- stopień ochrony IP... zgodny z warunkami pracy urządzenia,
- certyfikaty CE, ATEX (w strefach zagrożonych wybuchem).

Urządzenia (przetworniki) 2-przewodowe, zasilane w pętli prądowej:

- sygnał pomiarowy 4..20 mA,
- stopień ochrony IP... zgodny z warunkami pracy urządzenia,
- certyfikaty CE, ATEX (w strefach zagrożonych wybuchem). Urządzenia te muszą umożliwiać lokalny odczyt wartości mierzonej.

### Wymagania dla sterowników

Podstawowe wymagania dla sterowników są następujące:

- w pełni modułowe,
- swobodnie konfigurowalne,

- wyposażenie w dodatkową pamięć typu FLASH do przechowywania kopii programów sterownika- na pamięci FLASH ma być wykonana kopia,
- języki programowania zgodne z normą IEC-1131,
- możliwość zdalnego programowania on-line,
- pełna edycja programów on-line,
- szafy, w których będą zainstalowane sterowniki PLC oraz oddalone WE/WY należy zaopatrzyć w nieokablowane moduły zapasowe, po jednym każdego typu- w tym moduł: zasilacza.

#### Wymagania dla przemienników częstotliwości

Podstawowe wymagania dla przemienników częstotliwości są następujące:

- tryb sterowania: wektorowy z dopasowaniem do obciążenia,
- protokół komunikacyjny PROFIBUS lub MODBUS
- wewnętrzny filtr przeciwzakłóceń,
- dławik wejściowy,
- spełniać warunki kompatybilności elektromagnetycznej.

Urządzenia zasilane poprzez falowniki muszą posiadać miejscowe połączenia wyrównawcze ze wszystkimi urządzeniami znajdującymi się w pomieszczeniu urządzeniami. Dla urządzeń zasilanych poprzez falowniki lub softstarty należy wykonać pomiary napięć rażenia, jako dodatkowe pomiary w zakresie ochrony od porażeń.

### **2.3.5.3. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi we wskazaniach Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem/Umową.

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

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu:

- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód skrzyniowy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg (1),
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

### **2.3.5.4. Wykonanie Robót**

#### **2.3.5.4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach. Zastosowane w projekcie wykonawczym rozwiązania techniczne, przyjęte materiały i urządzenia, muszą posiadać atesty.

Kable powinny być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami.

Wartości znamionowe kabli nie powinny przekraczać wartości podanych w odnośnych Polskich Normach. Końcowy wybór kabli przez Wykonawcę podlega aprobach Inżyniera. Dla obwodów iskrobezpiecznych należy sporządzić na rysunkach obwodowych obliczenia parametrów mających wpływ na iskrobezpieczeństwo i udowodnić spełnienie warunków narzuconych przez zastosowane separatory.

Całe oprzyrządowanie, czujniki oraz powiązane systemy sterowania i kontroli, winny spełniać minimalne wymagania podane poniżej.

Oprzyrządowanie, czujniki i wyposażenie kontrolne nieobjęte Wymaganiami Zamawiającego powinno spełniać odpowiednie wymagania, a ich szczegółowe dane Wykonawca winien przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia.

Instalacja wszystkich elementów i instrumentów obiektowych systemu AKPiA powinna spełniać wymagania normy PN.

Wykonawca winien używać wszędzie sygnałów stałoprądowych 4-20 mA, gdzie 4 mA reprezentuje wartość zerową wielkości mierzonej, a 20 mA - pełny zakres. O ile jest to wykonalne, wszystkie sygnały powinny być linearyzowane u źródła.

#### **2.3.5.4.2. Wymagania środowiskowe**

Temperatura otoczenia

Urządzenia powinny spełniać wymagania projektowe dla temperatury otoczenia w zakresie:

- 10°C do +55°C wewnątrz budynku,
- 25°C do +70°C w miejscach nieosłoniętych.

Ciśnienie atmosferyczne

Urządzenia powinny spełniać określone wymagania, jeżeli lokalne ciśnienie barometryczne zmienia się o ok. 5% między 70 kPa i 106 kPa.

##### Konstrukcja i materiały

Wyposażenie elektroniczne powinno mieć konstrukcję modułową. Wszystkie moduły powinny być łatwo dostępne, łatwe w demontażu i zabezpieczone przed zamontowaniem w niewłaściwym miejscu.

Płyty obwodów drukowanych powinny odpowiadać wymaganiom IEC 326 i być zabezpieczone przed wilgocią, pyłem i ciepłem, na co mogą być narażone w danym zastosowaniu.

##### Niebezpieczne środowisko gazowe

Urządzenia przeznaczone do użytku w strefie zagrożenia wybuchem powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50014 i posiadać stosowny certyfikat.

##### Wilgotność

Wyposażenie polowe systemów AKPiA powinno osiągać podana wydajność w atmosferze o wilgotności względnej w zakresie od 5% do 95%, wliczając kondensację.

##### Zakłócenia, pole magnetyczne i częstotliwości radiowe

Urządzenia powinny spełniać określone wymagania pod działaniem pola magnetycznego 400 A/m przy 50 Hz, działającego w trzech wzajemnie prostopadłych płaszczyznach, zgodnie z definicją podaną w normie IEC 770.

Urządzenia powinny być ekranowane w celu zredukowania lub wyeliminowania wpływu zakłóceń elektrostatycznych i częstotliwości radiowej o natężeniu:

- 10 Vm-1 w zakresie częstotliwości od 20 MHz do 1 GHz,

- 1 Vm-1 w zakresie częstotliwości od 1 GHz do 2 GHz (rozszerzone IEC 801).

Wykonawca powinien zainstalować okablowanie i uziemienie z właściwym rozdzieleniem kabli zasilających od innych instalacji lokalnych, które mogą powodować jakiegokolwiek zakłócenia.

#### Wyładowanie atmosferyczne

Wszystkie podłączenia linii telefonicznych lokalnego operatora, prywatne lub wszystkie punkty dostępu do obwodów oprzyrządowania i sterowania powinny posiadać zabezpieczenie odgromowe.

Zabezpieczenie odgromowe powinno być urządzeniem półprzewodnikowym bez bezpieczników, automatycznie ustawianym połączonym śrubami bezpośrednio z szyną uziemiającą, umieszczonym w nieprzewodzącej obudowie. Obudowa powinna być zamontowana oddzielnie od reszty wyposażenia i nie może mieścić tylko elementy instalacji odgromowej. Wykonawca winien ją umieścić w pobliżu punktów połączeń uziemiających, aby zapewnić krótkie, bezpośrednie połączenia końcowe. Miedziany piorunochron powinien mieć przekrój poprzeczny minimum 16 m<sup>2</sup> i maksymalną długość 10 metrów. Wykonawca winien go prowadzić w taki sposób, aby omijać inne obwody przyrządów.

Instalacja odgromowa powinna być połączona w odpowiedni sposób z uziemieniem zasilania sieciowego. Wszystkie zabezpieczenia i wyposażenie towarzyszące powinny być zamontowane ściśle według zaleceń producenta.

#### Promieniowanie słoneczne

Całe wyposażenie systemu AKPiA powinno osiągać podaną wydajność w warunkach oświetlenia słonecznego w zakresie od ciemności do maksymalnej intensywności możliwej w miejscu zamontowania pod wpływem bezpośredniego działania światła słonecznego. Zakłada się maksymalne natężenie 1000 W/ m<sup>2</sup>.

#### Dźwięk

Fale dźwiękowe w zakresie od 0 do 100 kHz przy natężeniu 100 dB L powyżej poziomu odniesienia  $2 \times 10^{-5}$  N/ m<sup>2</sup> (zdefiniowanego w normie IEC 651) nie powinny wpływać na prace wyposażenia systemu AKPiA.

#### Drgania

Urządzenia powinny działać z zadaną wydajnością i nie ulegać uszkodzeniom pod wpływem wstrząsu lub drgań w zakresie próbnym podanym szczegółowo w IEC 770.

### **2.3.5.4.3. Montaż aparatury pomiarowej, regulacyjnej**

Urządzenia obiektowe należy montować tak, aby zapewnić wymaganą dokładność pomiaru, łatwy dostęp obsługi, dobrą widoczność odczytu oraz montaż zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności do prawidłowego zamontowania oraz wyeliminowania urządzeń uszkodzonych.

Przy montażu należy przestrzegać następujących warunków:

- temperatura otoczenia powinna wahać się w granicach od +5 do +50°C,
- powietrze otaczające przyrządy nie może być zapyłone, jak również nie mogą występować w nim substancje agresywne,
- należy zabezpieczyć przyrządy przed drganiami i wstrząsami mechanicznymi,
- wilgotność względna powietrza nie może przekroczyć 90%,
- zamocowanie przyrządu powinno być zgodne z pozycją pracy uwidocznioną na skali przyrządu lub w instrukcji fabrycznej, z uwzględnieniem łatwego dostępu dla obsługi, nie dopuszcza się montażu w pozycji dławikami do góry (chyba że dokumentacja producenta nakazuje taki sposób montażu),

- w pobliżu przyrządów nie może być silnych pól magnetycznych i elektrycznych,
- zacisk ochronny urządzeń musi być połączony z uziemieniem.

Przy montażu aparatury należy zwrócić uwagę na właściwy sposób zabudowania, zapewniający możliwość demontażu.

Miejsce montażu aparatów należy oznaczyć w sposób widoczny i trwały pełnym symbolem obwodu pomiarowego lub automatyki i numerem elementu obwodu. Oznaczenia aparatury elewacyjnej należy umieścić nad otworem w elewacji od strony wewnętrznej konstrukcji tablicy lub szafy, natomiast oznaczenie aparatury mocowanej na konstrukcjach wsporczych - bezpośrednio obok miejsca mocowania. Montaż urządzeń powinien być wykonany tak, aby był do nich możliwy dostęp obsługowy z ziemi lub z pomostów obsługowych, bez użycia drabin, rusztowań itp. Generalnie nie należy montować urządzeń na wysokości większej niż 1,6 m od podłogi pomieszczenia, ziemi lub pomostu obsługowego.

#### **2.3.5.4.4. Pomiary ciśnienia**

Przyłącza procesowe do pomiaru ciśnienia w orurowaniu procesowym powinny być min. 1"; typ przyłącza (kołnierzowe lub gwintowane) zgodny z klasą ciśnieniową rury. Przyłącza ciśnieniowe na mediach pomocniczych mogą być zredukowane. W przypadku zestawów pomocniczych dostarczanych przez producenta przyłącze procesowe określa producent zestawu.

Każde urządzenie pomiarowe powinno być wyposażone w osobne przyłącze procesowe. Każde urządzenie do pomiaru/sygnalizacji ciśnienia powinno być wyposażone w osobny zawór odcinający, zblozce zaworowe (z przyłączem do testowania oraz z zaworkiem do zrzutu ciśnienia).

#### **2.3.5.4.5. Montaż sprzętu elektrycznego**

Przez pojęcie sprzętu elektrycznego należy rozumieć: sterowniki, przełączniki, wyłączniki i przełączniki dźwigniowe, przyciski sterownicze, wyłączniki samoczynne, gniazda bezpiecznikowe, styczniki, przekazy, zasilacze, transformatory, kasety sygnalizacyjne, lampki sygnalizacyjne, skrzynki przyłączeniowe oraz listwy i zaciski montażowe itp. Sprzęt należy montować zwracając uwagę na właściwy sposób zabudowania, zapewniający możliwość demontażu i łatwy dostęp dla obsługi.

Niewykorzystane otwory na przepusty kablowe powinny zostać zaślepione. W przypadku instalacji sprzętu w strefach zagrożonych wybuchem, wszystkie zastosowane urządzenia i wyposażenie powinny posiadać stosowne dopuszczenia do pracy w strefie.

#### **2.3.5.4.6. Montaż zestawów automatyki przemysłowej**

Przez pojęcie zestawów automatyki należy rozumieć szafy i tablice pomiarowe, regulacyjne i sterownicze oraz pulpity dla automatyki.

Konstrukcje nośne zestawów automatyki muszą być bezwzględnie chronione, zgodnie z zasadami ochrony przeciwporażeniowej zawartej w normie PN-92/E-05009.

#### **2.3.5.4.7. Przyłączanie aparatury i sprzętu**

Przyłączanie aparatury elewacyjnej i sprzętu zabudowanego na konstrukcji nośnej tablicy lub szafy wykonuje się przez połączenie przewodami izolowanymi zacisków poszczególnych aparatów i sprzętu z zaciskami listew montażowych. Przy wykonywaniu oprzewodowania należy stosować następujące zasady:

- ułożenie przewodów powinno być zgodne z adresami podanymi w dokumentacji,
- zastosowane przekroje przewodów powinny być odpowiednie do obciążenia oraz zgodne z dokumentacją,

- barwy powłok izolacyjnych przewodów użytych do oprzewodowania winny być zgodne z dokumentacją; dopuszcza się inną barwę izolacji przewodów niż podana w dokumentacji jednak z zachowaniem barwy żółto-zielonej dla przewodów ochronnych i jasnoniebieskiej dla obwodów iskrobezpiecznych,
- zasilanie każdego aparatu powinno być oddzielne (zabrania się zasilania aparatów przez mostkowanie),
- obwody pomiarowe powinny być oddzielone od siłowych,
- kable przy urządzeniach, w skrzynkach obiektowych oraz szafach należy zarabiać stosując tulejki z rękawami termokurczliwymi,
- trasy wiązek przewodów lub korytek powinny być usytuowane we właściwy sposób (nie powinny utrudniać dostępu do zacisków łączeniowych),
- należy pozostawiać odpowiednie zapasy w długości przewodów przy zaciskach aparatów, sprzętu i listew montażowych,
- nie należy dopuszczać do nacięć przewodów przy zdejmowaniu powłok izolacyjnych,
- należy zachować odpowiednie odległości wiązek przewodów od sprzętu i aparatów, umożliwiającym założenie końcówek adresowych,
- należy zastosować odpowiednią, w pełni okablowaną i wyposażoną, rezerwę w liczbie wejść/wyjść (patrz Wymagania Zamawiającego pkt 7 Wymagania dla rozwiązań elektrycznych i oprzyrządowania część II PFU).

Formowanie przewodów i zalewanie/zamykanie przepustów ściennych należy dokonać po przedzwonieniu obwodów. Przewody należy formować w wiązkę i układać w korytkach. Opis końcówki adresowej powinien składać się:

- przy aparacie – z numeru listwy montażowej i numeru zacisku tej listwy, do której jest podłączony drugi koniec przewodu,
- przy mostkach między aparatami – z numeru zacisku aparatu, symbolu aparatu, do którego przewód biegnie i numeru zacisku tego aparatu,
- przy mostkach na zaciskach listew montażowych – z numeru zacisku listwy, symbolu listwy, do której przewód biegnie (nie dotyczy mostków stałych).

#### **2.3.5.4.8. Podłączenie aparatury i sprzętu**

Końce kabli sygnałowych należy tak przygotować, aby można było wprowadzić ich żyły do przewidzianych aparatów i sprzętu, zwracając szczególną uwagę na pewność połączeń i prawidłowość izolacji. Przy urządzeniach należy zostawić zapas kabla. W przypadku urządzeń montowanych na zewnątrz należy uformować pętlę zapobiegającą dostawianiu się wody do wnętrza urządzenia (tzw. "kapinos").

Odizolowane końce przewodów należy wprowadzać do aparatu lub sprzętu przez dławiki uszczelniające, przy czym przewody zasilające należy wprowadzić przez oddzielny dławik. Skrzynki przyłączeniowe, dławiki i okablowanie montowane w strefie zagrożonej wybuchem powinny mieć odpowiednie atesty i certyfikaty dopuszczające do pracy w danej strefie.

Formowanie przewodów należy dokonać po przedzwonieniu obwodów. Przewody należy formować w wiązkę i układać w korytkach.

Przy podłączaniu przewodów do zacisków tablicowych lub aparatów należy zapewnić niezawodność połączeń oraz czytelność i trwałość opisu.



### 2.3.5.4.9. Instalacje tras obwodów elektrycznych

Trasa powinna być tak prowadzona, aby była łatwo dostępna na całej długości oraz nie była narażona na działanie czynników o temperaturze wyższej od temperatury otoczenia. Trasy elektryczne występujące w obwodach AKPiA należy podzielić na:

- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskoprądowych, itp. od 0/4 do 20 mA,
- trasy sygnałów cyfrowych – komunikacja między przetwornikiem, a sterownikiem w szafie sterowania obiektowego,
- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskonapięciowych od 1 mV do kilku V,
- pozostałe trasy obwodów elektrycznych, jak: zasilania, sygnalizacji, sterowania, blokad, itp..

Należy unikać prowadzenia tras obwodów pomiarowych razem z innymi trasami obwodów elektrycznych lub w ich pobliżu. W przypadku łączenia tras należy zachować odpowiednią odległość (ca 30 cm).

Obwody elektryczne instalacji prowadzi się kablami sygnalizacyjnymi lub przewodami kabelkowymi. Wszystkie obwody powinny zostać wykonane za pomocą kabli lub przewodów ekranowanych.

Odcinki tras elektrycznych należy prowadzić bez łączeń na trasie. Jeżeli nie można tego uniknąć, poszczególne odcinki należy łączyć listwami zaciskowymi umieszczonymi w puszkach przełotowych.

Trasy elektryczne w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy prowadzić w korytkach prefabrykowanych krytych, a pojedyncze kable – w rurach osłonowych. Trasy sygnałowe instalacji AKPiA nie mogą być prowadzone wspólnie z kablami elektroenergetycznymi.

Kable należy prowadzić w kanalizacji kablowej lub w korytach.

Wszystkie nowe trasy światłowodowe jak i sterownicze mają być prowadzone w nowej kanalizacji teletechnicznej uwzględniając na każdym załamaniu trasy studnie rewizyjne. Kanalizacja techniczna musi zapewniać co najmniej 20 % zapasu dla ewentualnych nowych przyszłych instalacji

Kable należy rozprowadzać bezpośrednio z bębnow. Niedopuszczalne jest cięcie kabli przed rozprowadzeniem.

Podczas kładzenia kabli należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia oraz maksymalnych sił ciągnięcia kabla.

Kable należy oznaczać trwałymi oznacznikami na obu końcach (dla wszystkich kabli) oraz co 20 m dla kabli w kanalizacji kablowej.

Oznaczniki powinny zawierać co najmniej przedstawione poniżej informacje:

- numer kabla,
- typ kabla,
- rok instalacji.

Wszystkie przejścia kablowe przez ściany czy sufity powinny być osłonięte rurami PCW lub stalowymi. Przyłącza kablowe mogą być wykonywane jedynie w skrzynkach obiektowych, szafach lub urządzeniach.

Koryta kablowe powinny być wykonane ze stali ocynkowanej. Należy zapewnić ciągłość uziemienia na całej długości koryta/drabiny, za pomocą specjalnych łączników lub połączeń wyrównawczych.

Należy stosować kable ekranowane. Należy zachować ciągłość elektryczną ekranu na całej długości trasy kablowej. Ekran należy uziemiać na jednym końcu trasy, w szafach sterowniczych.

Wykonawca dobierze przekroje kabli w zależności od parametrów elektrycznych sygnału oraz długości trasy, przekrój kabla nie będzie jednak mniejszy niż:

- 1,0mm<sup>2</sup> dla pętli prądowych 4..20mA,
- 1,5mm<sup>2</sup> dla pozostałych kabli sygnałowych i sterowniczych,

- 1,5mm<sup>2</sup> dla kabli zasilających 230VAC.

#### **2.3.5.4.10. Instalacje urządzeń i tras kablowych w obiektach zagrożonych wybuchem**

Przewody obwodów iskrobezpiecznych powinny być izolację wytrzymującą napięcie probiercze do obudowy o wysokości 3-krotnej wartości najwyższego napięcia występującego w układzie; nie wolno stosować przewodów aluminiowych.

#### **2.3.5.5. Kontrola jakości Robót**

##### **2.3.5.5.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

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

##### Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót.

Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta,

Świadectwa/ certyfikaty testów fabrycznych powinny być przedstawione Inżynierowi.

Do przetworników należy dostarczyć fabryczne świadectwa kalibracji. Należy przeprowadzić badania sprawdzające kalibracje przetworników, oraz dokonać ustawień sygnalizatorów binarnych.

##### Próby przedmontażowe

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

Należy przeprowadzić na obiekcie próby kabli przed układaniem pod kątem: - rezystancji izolacji.

##### Próby montażowe

Próby montażowe polegają na przeprowadzeniu w ramach robót budowlano-montażowych niezbędnych prób funkcjonowania obwodów, od wstępnych oględzin obwodu aż do sporządzenia protokołu sprawdzenia i oceny przydatności do rozruchu.

Wszystkie urządzenia pomiarowe i automatycznej regulacji powinny być w ramach prób montażowych sprawdzone w zakresie:

- stanu technicznego, braku uszkodzeń mechanicznych i kompletności,
- zgodności wykonania montażu, tj. pozycji pracy, dopasowania do otworów montażowych, właściwego mocowania do elementów wsporczych, braku luzów i zabezpieczenia przed obluźowaniem,
- zgodności zamontowanych urządzeń ze specyfikacją projektową i z danymi fabrycznymi,
- właściwej lokalizacji z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy.

Po zmontowaniu stacji operatorskich, inżynierskich i innych zestawów komputerowych należy sprawdzić:

- zgodność konfiguracji zestawu z wymaganiami projektowymi,
- prawidłowość ładowania się systemu operacyjnego,
- funkcjonalność poszczególnych urządzeń peryferyjnych,
- reakcję stacji na brak zasilania (symulacja zaniku napięcia),

- komunikacja ze stacjami obiektowymi,
- opisy gniazd wyjścia/wejścia zestawu.
- Po zmontowaniu lokalnych stacji sterowniczych należy sprawdzić:
- kompletność dostawy, sprawdzenie dodatkowego wyposażenia,
- zgodność konfiguracji sterownika i urządzeń towarzyszących z wymaganiami projektowymi,
- osadzenie kart sterownika w kasecie oraz innych podzespołów elektronicznych w szafie,
- jakość podłączenia kabli pomiarowych, teletransmisyjnych oraz gotowych, specjalistycznych będących na wyposażeniu,
- funkcjonalność poszczególnych urządzeń składowych,
- komunikacja ze stacjami obiektowymi,
- reakcję stacji na brak zasilania (symulacja zaniku napięcia),
- rozdzielność przewodu ochronnego PE , od neutralnego N,
- opisy gniazd wyjścia/wejścia zestawu,
- opisy elementów składowych szafy stacji,
- zgodność zastosowanych zabezpieczeń nadprądowych i przeciwprzepięciowych,
- zamknięcia i zabezpieczenia szaf ,
- jakość wprowadzenia przewodów.

Po zmontowaniu systemu sterowania należy wykonać następujące badania testujące:

- sprawdzenie sieciowych łączy komunikacyjnych,
- sprawdzenie wszystkich elementów wizualizacji,
- sprawdzenie formatów wydruków,
- sprawdzenie reakcji systemu na symulowane sytuacje ekstremalne.

Przy urządzeniach pomiarowych dwustanowych i urządzeniach sygnalizacyjnych sygnalizacji należy sprawdzić działanie zestyków, tj. obecność odpowiedniego sygnału przy upozorowaniu konkretnego stanu.

Przy urządzeniach pomiarowych analogowych należy co najmniej sprawdzić funkcjonalnie działanie pętli pomiarowej od zamontowanego czujnika poprzez skrzynkę przyłączeniową aż do docelowej lokalizacji sygnału.

W przypadku zaworów należy sprawdzić poprawność elektryczną odpowiednich połączeń od stacyjki zaworu poprzez skrzynki przyłączeniowe aż do docelowej lokalizacji sygnału. Doboru nastaw regulatorów dokonuje się podczas rozruchu.

Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji itp. protokoły z następujących prób:

- sprawdzenie poprawności wykonania montażu,
- sprawdzenie czujników, mierników, przetworników i innych urządzeń pośredniczących oraz obwodów elektrycznych i nieelektrycznych,
- próby ciśnieniowe (szczelności/wytrzymałości),
- dokonanie pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej obwodów siłowych (pomiar impedancji pętli zwarcia, ciągłości przewodów ochronnych, rezystancji uziemienia, rezystancji izolacji itp.),
- sporządzenie protokołów ze sprawdzenia obwodów (ciągłość obwodu itp.),
- sprawdzenie parametrów obwodów iskrobezpiecznych (przez pomiar lub oszacowanie parametrów kabla oraz porównanie ich z wartościami dopuszczalnymi urządzeń),
- protokolarne przekazanie obwodów pomiarowych i regulacyjnych do rozruchu.

### 2.3.5.5.2. Odbiór robót

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi. Zamawiający rezerwuje sobie prawo do akceptacji typu urządzeń pomiarowych "on-line" po 4 tygodniach prób na istniejącej instalacji. O akceptacji decyduje pozytywna opinia Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu. Instalacja urządzenia (punkt pomiarowy) powinna być uzgodniona z Zamawiającym. Na czas prób Wykonawca zainstaluje również rejestratory przebiegu próby. Wykonawca ponosi koszty dostarczenia urządzeń do prób oraz ich instalacji. Akceptacja urządzenia przez Zamawiającego i Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku dotrzymania wymagań PFU. Przy robotach AKPiA należy stosować protokolarne odbiory robót. Podczas odbioru szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- realizację zaleceń Inżyniera dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletności protokołów z pomiarów,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- instrukcje obsługi urządzeń systemu SCADA,
- jakość wykonanych robót związanych z montażem urządzeń systemowych,
- funkcjonalność całości systemu SCADA,
- instrukcje obsługi aparatów i urządzeń zamontowanych w sterowniach i na obiekcie,
- jakość wykonanych robót związanych z montażem technologicznych układów pomiarowych,
- stabilność zamocowania układów pomiarowych ,
- funkcjonalność i dokładność wskazań układów pomiarowych podczas symulacji zdarzeń dla nich typowych oraz sytuacji awaryjnych,
- funkcjonalność układów pomiarowych w całości systemu sterowania AKPiA,
- kompletność i prawidłowość dokumentacji dozoru technicznego oraz dokumentacji dopuszczającej do pracy w strefach zagrożonych wybuchem,
- instrukcje obsługi urządzeń ciśnieniowych, pneumatycznych i armatury,
- jakość wykonanych robót związanych z montażem urządzeń wykonawczych,
- funkcjonalność działania napędu w całym zakresie roboczym ,
- efektywność rozdzielania przewodów PE i N w obwodach zasilania układów pomiarowych lub pomocniczych pracujących w układzie sieciowym TN-C-S,
- naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót,
- Uzupełnienie wszystkich materiałów eksploatacyjnych (takich jak toner i atrament w drukarkach, odczynniki do analizatorów, papier, nośniki danych itp.).
- Do odbiorów zalicza się:
  - sprawdzenie zgodności montażu z dokumentacją,
  - sprawdzenie kompletności dokumentacji techniczno-rozruchowej i atestów dla poszczególnych aparatów i urządzeń,
  - zapoznanie się z wynikami pomiarów zawartymi w protokołach sprawdzania obwodów i protokołach sprawdzania przyrządów pomiarowych,
  - zapoznanie się z protokołami prób montażowych,
  - sprawdzenie zgodności wykonanych robót z umową, dokumentacją projektową, Warunkami Wykonania, Wymaganiami Zamawiającego, prawem normami i zasadami wiedzy technicznej,

- określenie wartości technicznej robót i stwierdzenie gotowości odbieranego obiektu do rozruchu.

Odbioru dokonuje przedstawiciel Zamawiającego przy udziale kierownika robót wykonawcy i przedstawicieli dostawców.

Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół, w którym powinny być wymienione wykryte ewentualne wady i termin ich usunięcia. Równocześnie w dzienniku budowy należy poczynić odpowiedni zapis.

#### Rozruch

Dostawca przeprowadzi rozruch dostarczanej przez siebie instalacji AKPiA i SCADA.

Przed przystąpieniem do rozruchu należy przeprowadzić:

- sprawdzenie funkcjonalne pętli sterowniczych i regulacyjnych,
- zerowanie lub kalibrację przetworników (tylko wtedy, gdy jest to niezbędne).
- strojenie regulatorów.

Wszystkie dokumenty dotyczące materiałów i urządzeń zainstalowanych i zastosowanych na budowie jak i przeprowadzonych prac montażowych, kontrolnych, prób i odbiorów (certyfikaty materiałowe, świadectwa odbioru, protokoły prób, badań i kontroli) Wykonawca przechowuje u siebie i przekazuje je Zamawiającemu w trakcie odbioru

### **2.3.5.6. Podstawa płatności**

#### **2.3.5.6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek płatności za Roboty AKPiA. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia Robót AKPiA związanych z Robotami elektrycznymi i AKPiA.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

### **2.3.5.7. Dokumenty odniesienia**

#### **2.3.5.7.1. Normy**

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-HD 60364-4-41:2007                                                          | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym                                      |
| PN-HD 60364-4-42:2013                                                          | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego                             |
| PN-IEC 60364-4-482 : 1999                                                      | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa. |

|                           |                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-IEC 60364-5-53 :2000   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.                                                            |
| PN-HD 60364-5-56:2013     | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa                                                             |
| PN-IEC 60364-7-707 : 1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.       |
| PN-E-05033 : 1994         | Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.                                                                                          |
| PN-HD60364-1 : 2010       | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje                                                                   |
| PN-IEC 60364-3 : 2000     | Electrical installations of buildings - Part 3: Assessment of buildings. (CENELEC: HD 384.1 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk). |
| PN-HD 60364-4-41:2007     | Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym                                                    |
| PN-IEC 60364-5-51:2011    | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Postanowienia ogólne                                                             |
| PN-IEC 60364-5-523 : 2001 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Obciążalność prądowa długotrwała przewodów                                                     |
| PN-HD 60364-7-706:2007    | Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji<br>Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu            |
| PN-EN 61010-1:2011        | Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych -- Część 1: Wymagania ogólne                                              |
| PN-EN 50081-2             | Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące emisyjności.                                                                                                               |
| PN-EN 50446:2007          | Zespół prostych elementów z metalową lub ceramiczną                                                                                                                                      |
| PN-EN 60751:2009          | Czujniki platynowe przemysłowych termometrów rezystancyjnych i platynowe czujniki temperatury                                                                                            |
| PN-EN 605841 : 1997       | Termoelementy. Charakterystyki.                                                                                                                                                          |
| PN-EN 60584-2 : 1997      | Termoelementy. Tolerancje                                                                                                                                                                |
| PN-EN 60584-3:2008        | Termoelementy -- Część 3: Kable rozszerzające i kompensacyjne -- Tolerancje i systemy rozpoznawcze<br>Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).                                |
| PN-EN 60529 : 2003        | Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice. Wymagania ogólne.                                                                                                                |
| PN-EN 61082-1:2006        | Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do kontroli i badań wyrobu.                                                                    |
| PN-EN 60770-2:2011        | Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Część 2: Metody badań i procedury.                                                                      |
| PN-88 /M-42000            | Automatyka i pomiary przemysłowe. Terminologia.                                                                                                                                          |
| PN-89 /M-42007.02         | Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Oznaczenia funkcji systemów komputerowych.                                                                                   |

|                                                                                                                   |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-91 /M-42029                                                                                                    | Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.                                                                |
| PN-88 /M-42034                                                                                                    | Ciśnieniomierze wskazówkowe zwykłe z elementami sprężystymi.                                                                                         |
| PN-83 /M-42356                                                                                                    | Termometry manometryczne. Podzielnice i podziałki. Ogólne wymagania.                                                                                 |
| PN-EN 60079-29-1:2010                                                                                             | Atmosfery wybuchowe -- Część 29-1: Detektory gazu -Wymagania metrologiczne i funkcjonalne detektorów gazów palnych                                   |
| PN-EN 60079-29-2:2010                                                                                             | Atmosfery wybuchowe -- Część 29-2: Detektory gazu -Wybór, instalacja, użytkowanie i konserwacja detektorów gazów palnych i tlenu.                    |
| PN-EN 60079-29-4:2010                                                                                             | Atmosfery wybuchowe -- Część 29-4: Detektory gazu -Wymagania metrologiczne i funkcjonalne dotyczące detektorów z otwartą ścieżką do wykrywania gazów |
| PN-EN 60423:2008                                                                                                  | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu                             |
| PN-EN 61573 : 2003 (U)                                                                                            | Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów.                                                                                  |
| PN-EN 61131-2 : 2004 (U)                                                                                          | Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu.                                                                            |
| PN-EN 61131-3 : 2004 (U)                                                                                          | Sterowniki programowalne. Część 3: Języki programowania.                                                                                             |
| PN-EN 61131-5 : 2004 (U)                                                                                          | Sterowniki programowalne. Część 5: Komunikacja.                                                                                                      |
| oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo |                                                                                                                                                      |

### 2.3.5.7.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

| Nazwa dokumentu                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PBUE - Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych z 1990 r.                                                                                                                                                          |
| WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne                                                                                                                                            |
| Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej                                                                                                                                       |
| Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.                                                                                                            |
| Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.) |
| Instrukcje stosowania materiałów wydane przez Producenta                                                                                                                                                                 |
| Świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez Instytut Techniki i Budownictwa w Warszawie                                                                                                                           |

### 2.3.6. WW 05.01: DROGI I PLACE - ROBOTY ZIEMNE

#### 2.3.6.1. Wstęp

##### 2.3.6.1.1. Przedmiot opracowania WW

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem Robót ziemnych związanych z budową dróg i placów, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

### 2.3.6.1.2. Zakres stosowania WW

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

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

### 2.3.6.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową

Roboty związane z wykonaniem Robót ziemnych związanych z budową dróg i placów obejmują:

- załadunek i transport gruntu do miejsca wbudowania - materiał z wykopu, składowany na hałdach do wbudowania w nasypy,
- wykonanie koryta,
- wykonanie warstwy odsączającej z piasku,
- profilowanie podłoża.

### 2.3.6.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z odpowiednimi normami lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i WW 00.00 "Wymagania Ogólne" i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

**Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej Robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

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

**Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach do 3 m.

**Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem Robót drogowych.

**Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru: gdzie:

Roboty ziemne związane z budową dróg i placów realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części Robót ziemnych związanych z budową dróg i placów nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania Robót drogowych w zakresie R

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m<sup>3</sup>)

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w Robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>)

**Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:



$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

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

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

### **2.3.6.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszymi warunkami i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.3.6.2. Materiały**

#### **2.3.6.2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i PFU. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

#### **2.3.6.2.2. Grunty przydatne bez zastrzeżeń**

- rozdrobnione skały i materiały, gruboziarniste, twarde i średnioziarniste,
- żwiry i podsypki,
- piaski grube, średnie i drobne, naturalne i łamane.

#### **2.3.6.2.3. Zasady wykorzystania gruntu**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być składane przez Wykonawcę na odkład.

### **2.3.6.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Sprzęt używany do realizacji Robót powinien być zgodny z niniejszymi ustaleniami, PZJ oraz projektem organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Programie Zapewnienia Jakości zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, zrywarki, koparki, ładowarki itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier/Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

#### **2.3.6.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”. Wybór środków transportu należy do Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakikolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i dostarczonych materiałów.

#### **2.3.6.5. Wykonanie Robót**

##### **2.3.6.5.1. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach. Zastosowane w projekcie wykonawczym rozwiązania techniczne, przyjęte materiały i urządzenia, muszą posiadać atesty.

##### **2.3.6.5.1.1. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych Robót ziemnych nie może przekraczać  $+ 1$  cm i  $-3$  cm.

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.

Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

#### **2.3.6.5.1.2. Wykonanie wykopów i nasypów**

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

Nadmiar gruntu z wykopu należy wywieźć poza teren budowy.

Grunt przydatny do wykonania nasypów (na odtworzenie poboczy i skarp rowów) należy gromadzić w hałdach w miejscach składowania. Miejsce składowania gruntu przydatnego do ponownego wbudowania wyznacza Wykonawca.

#### **2.3.6.5.1.3. Wykonanie koryta**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem Robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia Robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są Roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku Robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Grunt odspojoy w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i niniejszymi warunkami, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.1.4.

#### **2.3.6.5.1.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża**

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

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla

górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w poniższej tablicy. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w Robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w poniższej tablicy.

*Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )*

| Strefa korpusu                                      | Minimalna wartość $I_s$ dla:<br>Innych dróg<br>Ruch mniejszy od ciężkiego |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Górna warstwa o grubości 20 cm                      | 1,00                                                                      |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża | 1,00                                                                      |

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

#### **2.3.6.5.1.5. Odwodnienia pasa Robót ziemnych**

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania Robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

#### **2.3.6.5.1.6. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania Robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie Robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.

#### **2.3.6.5.1.7. Warstwa odsączająca z piasku**

Warstwa odsączająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z Dokumentacją Wykonawczą, z tolerancjami określonymi w PFU. Kruszywo do wykonania warstwy odsączającej powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu równiarki. Rozłożona warstwa winna mieć taką grubość, aby ostateczna warstwa po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Wskaźnik zagęszczenia określić zgodnie z normą PN-7/8931-12. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania winna być równa wilgotności optymalnej próby Proctora zgodnie z normą PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Jeżeli materiał został nadmiernie zawilgocony powinien być osuszony. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej materiał powinien być zwilżony.

Zagęszczona warstwa powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością,
- prawidłową równością.

#### **2.3.6.5.2. Warunki szczegółowe wykonania Robót**

Wszystkie Roboty ziemne związane z wykonaniem dróg i placów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową.

### **2.3.6.5.2.1. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów**

Wykonawca skontroluje wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż: 0,95 pod poboczniami, 1,0 pod jezdnią, to Wykonawca dogęści podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

### **2.3.6.5.2.2. Zasady wykonania nasypów**

Nasyp wykonać przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej.

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

- a) nasyp należy wykonać metodą warstwową. Nasyp należy wznosić równomiernie na całej powierzchni;
- b) grubość warstwy w stanie luźnym nie może przekraczać, grubości 30 cm;
- c) grunt przywieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp;
- d) nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu nie zagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

### **2.3.6.5.2.3. Zagęszczenie gruntu**

#### **2.3.6.5.2.3.1. Ogólne zasady zagęszczenia gruntu**

Każdą warstwę gruntu należy jak najszybciej po jej rozłożeniu zagęścić z zastosowaniem sprzętu podanego w pkt. 3.

Rozłożenie warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

#### **2.3.6.5.2.3.2. Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją  $\pm 20\%$  jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 20% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wilgotność naturalna odspajanego gruntu jest zbliżona do optymalnej to Wykonawca powinien taki grunt wbudować bezzwłocznie, nie dopuszczając do zmiany wilgotności gruntu.

#### **2.3.6.5.2.3.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypie powinien na całej szerokości korpusu wynosić 1,0.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca spulchni warstwę, doprowadzi grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęści. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca usunie warstwę i wbuduje nowy materiał o ile Inżynier/Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### **2.3.6.5.2.3.4. Dokładność wykonania nasypów**

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych Robót ziemnych nie może przekraczać +1 i -3 cm. Szerokość nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm. Pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości. Maksymalna głębokość lokalnych wklęsłości na powierzchni skarp nasypu nie może przekraczać 5 cm przy pomiarze łata 3 m.

#### **2.3.6.5.2.4. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego zagęszczonego podłoża**

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu Robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniu podłoża nastąpi przerwa w Robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym lub chemicznym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier/Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

### **2.3.6.6. Kontrola jakości Robót**

#### **2.3.6.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

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

#### **2.3.6.6.2. Badania do odbioru korpusu ziemnego**

##### **2.3.6.6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

*Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych Robót ziemnych*

| Lp. | Badanie cecha                                |                                                                                                                                                                                    |
|-----|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Pomiar szerokości korpusu ziemnego           | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów<br>Pomiar taśmą, szablonem, łata o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 100 m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości |
| 2   | Pomiar rzędnych powierzchni korpusu Ziemnego |                                                                                                                                                                                    |
| 3   | Pomiar pochylenia skarp                      |                                                                                                                                                                                    |
| 4   | Pomiar równości powierzchni korpusu          |                                                                                                                                                                                    |
| 5   | Pomiar równości skarp                        |                                                                                                                                                                                    |
| 6   | Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu | Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 100 m, w punktach wątpliwych przynajmniej jeden raz na odcinku                                                                          |
| 7   | Badanie zagęszczenia gruntu                  | Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 300 m <sup>3</sup> nasypu                                                            |

##### **2.3.6.6.2.2. Szerokość korpusu ziemnego**

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ±10cm.

### **2.3.6.6.2.3. Rzędne korony korpusu ziemnego**

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

### **2.3.6.6.2.4. Pochylenie skarp**

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

### **2.3.6.6.2.5. Równość korony korpusu**

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3cm.

### **2.3.6.6.2.6. Równość skarp**

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

### **2.3.6.6.2.7. Spadek podłużny korony korpusu**

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

### **2.3.6.6.2.8. Zagęszczenie gruntu**

Wskaźnik zagęszczenia dla dróg powinien być zgodny z założonym  $I_s=1,0$  dla kategorii ruchu KR 3.

## **2.3.6.6.3. Sprawdzenie jakości wykonania wykopów**

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszych wymaganiach.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) zapewnienie stateczności skarp,
- b) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania Robót i po ich zakończeniu,
- c) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie).

### **2.3.6.6.3.1. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe. Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż jeden raz na 200 m<sup>2</sup> warstwy.

Wyniki kontroli zagęszczenia Robót Wykonawca wpisuje do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu powinna być potwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru wpisem w dzienniku budowy.

### **2.3.6.6.3.2. Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej.

## 2.3.6.6.4. Badanie w czasie Robót przy wykonaniu koryta i profilowaniu podłoża

### 2.3.6.6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

*Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża*

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów       | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                                                   |
|-----|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Szerokość koryta                        | 10 razy na 100 m                                                                           |
| 2   | Równość podłużna                        | co 20 m na każdym pasie ruchu                                                              |
| 3   | Równość poprzeczna                      | 10 razy na 100 m                                                                           |
| 4   | Spadki poprzeczne                       | 10 razy na 100 m                                                                           |
| 5   | Rzędne wysokościowe                     | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach                                                  |
| 6   | Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża | w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 500 m <sup>2</sup> |

### 2.3.6.6.4.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

### 2.3.6.6.4.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

### 2.3.6.6.4.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 2.3.6.6.4.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

### 2.3.6.6.4.6. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża nie powinien być mniejszy  $I_s = 1$ . Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

## 2.3.6.6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi Robotami

Wszystkie Roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w niniejszych wymaganiach powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier/Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i placów i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych powyżej powinny być naprawione przez spalchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.



### **2.3.6.7. Obmiar Robót**

Roboty ziemne związane z budową dróg i placów realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części Robót ziemnych związanych z budową dróg i placów nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania Robót drogowych w zakresie Robót ziemnych związanych z budową dróg i placów będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach wg Wykazu Cen.

Dla Robót ziemnych związanych z budową dróg i placów nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **2.3.6.8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg powyższych punktów dały wyniki pozytywne.

### **2.3.6.9. Podstawa Płatności**

#### **2.3.6.9.1. Ustalenia ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za Roboty ziemne związane z budową dróg i placów w zakresie wykonania podbudów. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia Robót ziemne związane z budową dróg i placów oraz innych Robót związanych z budową dróg i placów.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

#### **2.3.6.9.2. Cena składowa wykonania Robót**

Cena składowa wykonania wykopów związanych z budową dróg i placów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót.
- wykonanie wykopu z transportem urobku obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- koszt składowania gruntu stanowiącego nadmiar i gruntu do ponownego wbudowania,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- wyrównanie z grubsza dna wykopu, skarp,
- przeprowadzenie pomiarów.

Cena składowa wykonania nasypów związanych z rozbiórką i odtworzeniem elementów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót.

- transport urobku obejmuje: przemieszczenie, załadunek w miejscu składowania, przewiezienie i wyładunek,
- koszt składowania gruntu stanowiącego z ukopu lub wykopu,
- formowanie i zagęszczanie,
- przeprowadzenie pomiarów.

Cena składowa wykonania warstwy osączającej związanej z budową dróg i placów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe,
- transport materiałów,
- ułożenie warstwy odcinającej o grubości i jakości określonej w Dokumentacji,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- mechaniczne zagęszczenie warstwy,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia Robót,
- utrzymanie warstwy.

Cena składowa wykonania koryta związanego z budową dróg i placów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 2.3.6.10. Przepisy związane

### 2.3.6.10.1. Normy

| Numer normy polskiej<br>i odpowiadającej jej<br>normy europejskiej<br>i międzynarodowej | Tytuł normy                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-86/B-02480                                                                           | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów                                             |
| PN-81/B-04452                                                                           | Grunty budowlane. Badania polowe                                                                          |
| PN-81/B-04452                                                                           | Grunty budowlane. Badania polowe                                                                          |
| PN-88/B-04481                                                                           | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów                                                                  |
| PN-88/B-04493                                                                           | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej                                                         |
| PN-B-02480                                                                              | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów                                             |
| PN-78/B-06714/28                                                                        | Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową                                  |
| PN-/B-06714-17                                                                          | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności                                                       |
| PN-68/B-06050                                                                           | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze                         |
| PN-S-02205                                                                              | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                                                     |
| BN-64/8931-01                                                                           | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego                                                        |
| BN-64/8931-02                                                                           | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| BN-77/8931-12                                                                           | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                               |
| BN-67/8936-01                                                                           | Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi. Warunki techniczne wykonania odbioru              |
| BN-68/8931-04                                                                           | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką                                         |
| BN-72/8932-01                                                                           | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne                                                                 |

|                                                                                                            |                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| BN-77/8931-12                                                                                              | Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| oraz inne obowiązujące PN (PN-EN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo |                                          |

### 2.3.6.10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

| Nazwa dokumentu                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa, 1978 |

## 2.3.7. WW 05.02: DROGI I PLACE- PODBUDOWY

### 2.3.7.1. Wstęp

#### 2.3.7.1.1. Przedmiot opracowania WW

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy związanej z budową dróg i placów, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

#### 2.3.7.1.2. Zakres stosowania WW

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

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

#### 2.3.7.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową

Roboty związane z wykonaniem podbudowy związanej z budową dróg i placów obejmują:

- wykonywanie podbudowy zasadniczej betonowej o grubości 12 i 15 cm,
- wykonywaniem podbudowy betonowej z dylatacją o grubości 20 cm,
- wykonywaniem warstwy dolnej podbudowy z kruszywa łamanego o grubości 15 cm,
- wykonywaniem warstwy górnej podbudowy z kruszywa łamanego o grubości 10-12cm

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.

#### 2.3.7.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z odpowiednimi normami lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i WW 00.00 "Wymagania Ogólne" i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

**Podbudowa 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.

**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.

**Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

### **2.3.7.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszymi warunkami i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.3.7.2. Materiały**

#### **2.3.7.2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i PFU. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

#### **2.3.7.2.2. Materiały dla podbudowy i nawierzchni betonowej**

##### **2.3.7.2.2.1. Cement**

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2002 „Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.” Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z PN-88/6731-08 „Cement. Transport i przechowywanie”.

##### **2.3.7.2.2.2. Kruszywo**

Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111:1996 „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka.”,
- piasek wg PN-B-11113:1996 „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek”,
- kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996 i WT/MK-CZDP84,
- kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach większych niż 4 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie PN-S-96013:1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania”.

Kruszywo żuźlowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37:1980 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego” i żelazawy według PN-B-06714-39:1978 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego”.

##### **2.3.7.2.2.3. Woda**

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250:1988 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

#### 2.3.7.2.2.4. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny według PN-P-01715:1985 „Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań”,
- piasek i woda.

#### 2.3.7.2.3. Materiały dla podbudowy z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie

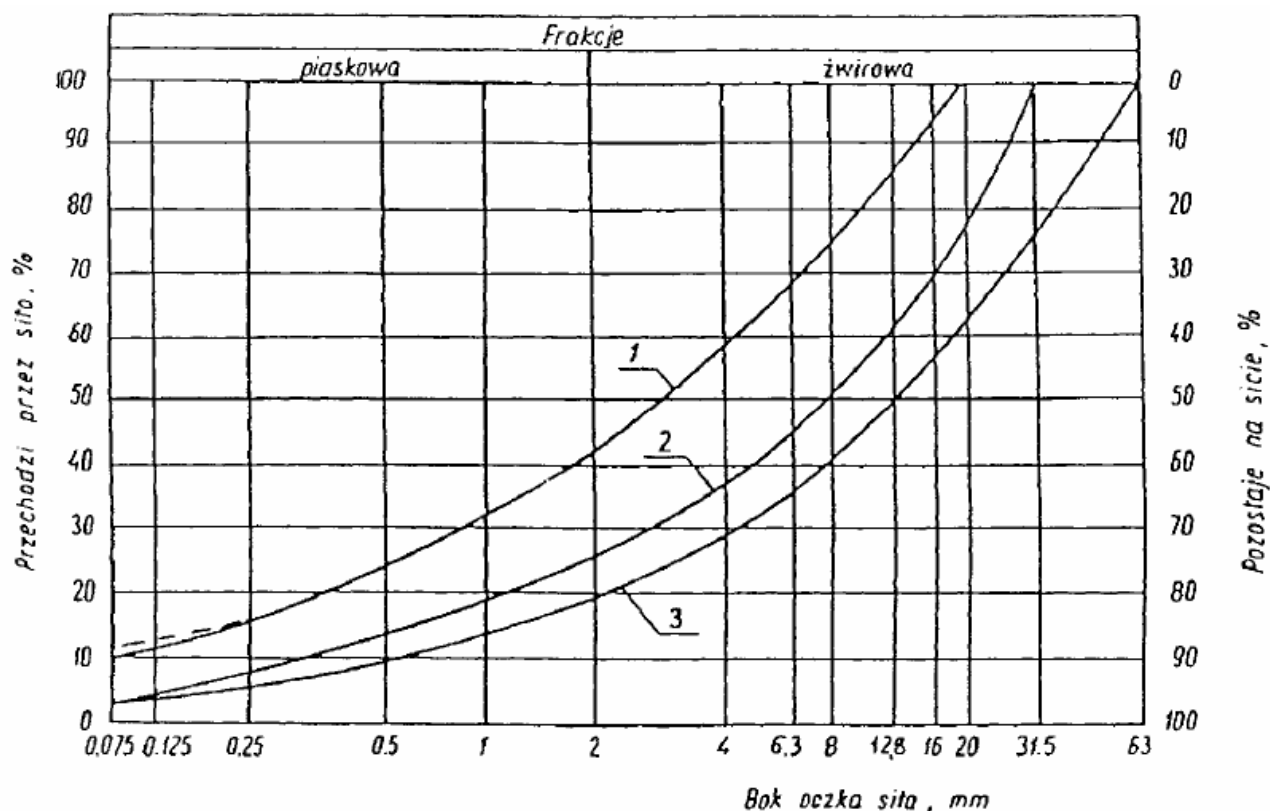
##### 2.3.7.2.3.1. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

##### 2.3.7.2.3.2. Wymagania dla materiałów

###### 2.3.7.2.3.2.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na Rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 2.3.7.2.3.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać poniższe wymagania:

*Tablica 1. Wymagania dla kruszyw łamanych przeznaczonych na podbudowę*

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości                                                          | Wymagania dla kruszyw łamanych przeznaczonych na podbudowę |             | Badania według                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
|     |                                                                                       | zasadniczą                                                 | pomocniczą  |                                |
| 1   | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)                                      | od 2 do 10                                                 | od 2 do 12  | PN-B-06714-15                  |
| 2   | Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż                                          | 5                                                          | 10          | PN-B-06714-15                  |
| 3   | Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż                                  | 35                                                         | 40          | PN-B-06714-16                  |
| 4   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż                        | 1                                                          | 1           | PN-B-04481                     |
| 5   | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %      | od 30 do 70                                                | od 30 do 70 | BN-64/8931-01                  |
| 6   | Ścieralność w bębnie Los Angeles                                                      |                                                            |             | PN-B-06714-42                  |
|     | a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż                    | 35                                                         | 50          |                                |
|     | b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż                 | 30                                                         | 35          |                                |
| 7   | Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż                                                 | 3                                                          | 5           | PN-B-06714-18                  |
| 8   | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż         | 5                                                          | 10          | PN-B-06714-19                  |
| 9   | Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż                        | -                                                          | -           | PN-B-06714-37<br>PN-B-06714-39 |
| 10  | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż | 1                                                          | 1           | PN-B-06714-28                  |
| 11  | Wskaźnik nośności W <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:           |                                                            |             | PN-S-06102                     |
|     | a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00                                            | 80                                                         | 60          |                                |
|     | b) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,03                                            | 120                                                        | -           |                                |

### 2.3.7.2.3.2.3. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki,
- wapno,
- popioły lotne,
- żużel granulowany.

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Należy stosować wodę klasy I.

### 2.3.7.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Sprzęt używany do realizacji Robót powinien być zgodny z niniejszymi ustaleniami, PZJ oraz projektem organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Programie Zapewnienia Jakości zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy betonowej, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania chudej mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier/Inspektor Nadzoru może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- b) przewoźnych zbiorników na wodę,
- c) układarek albo równiarek do rozkładania chudej mieszanki betonowej,
- d) walców wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania lub płyty wibracyjne,
- e) zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) lub miejsca zakupu mieszanki o uziarnieniu zgodnym z receptą zatwierdzoną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- c) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- d) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

#### **2.3.7.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”. Wybór środków transportu należy do Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i dostarczonych materiałów. Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z PN-88/6731-08 „Cement. Transport i przechowywanie”. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody,

Transport mieszanki chudego betonu powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96013:1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania”.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## 2.3.7.5. Wykonanie Robót

### 2.3.7.5.1. Ogólne warunki wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach. Zastosowane w projekcie wykonawczym rozwiązania techniczne, przyjęte materiały i urządzenia, muszą posiadać atesty.

### 2.3.7.5.2. Warunki szczegółowe wykonania Robót

#### 2.3.7.5.2.1. Wykonanie podbudowy betonowej

##### 2.3.7.5.2.1.1. Projektowanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do Robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki chudego betonu oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Projektowanie mieszanki betonowej polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne wg PN-S-96013: 1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania”.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w Tablicy 3 i na Rysunku 2.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

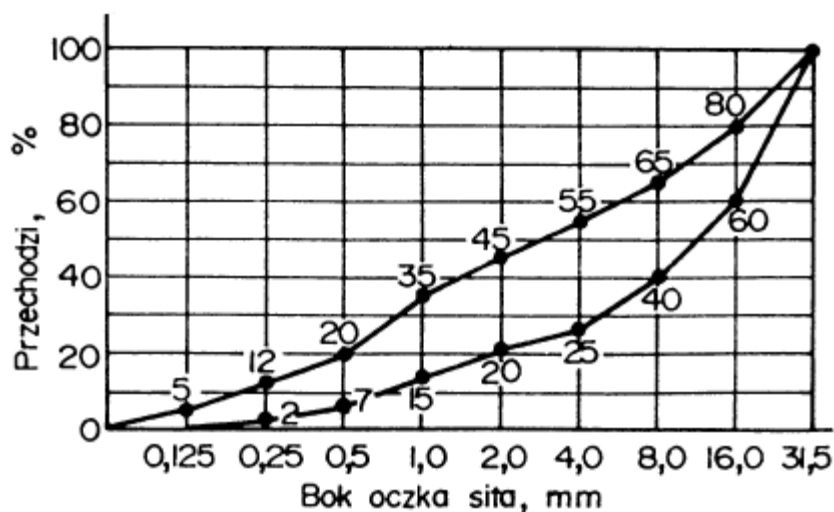
*Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej*

| Sito o boku oczka kwadratowego (mm) | Przechodzi przez sito (%) | Przechodzi przez sito (%) |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 63                                  | -                         | 100                       |
| 31,5                                | 100                       | od 60 do 85               |
| 16                                  | od 60 do 80               | od 40 do 67               |
| 8                                   | od 40 do 65               | od 30 do 55               |
| 4                                   | od 25 do 55               | od 25 do 45               |
| 2                                   | od 20 do 45               | od 20 do 40               |
| 1                                   | od 15 do 35               | od 15 do 35               |
| 0,5                                 | od 7 do 20                | od 8 do 20                |
| 0,25                                | od 2 do 12                | od 4 do 13                |
| 0,125                               | od 0 do 5                 | od 0 do 5                 |

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m<sup>3</sup>.



Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481: 1988 „Grunty budowlane. Badania laboratoryjne” (duży cylinder, metoda II).



Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia do chudego betonu od 0 do 31,5 mm

#### 2.3.7.5.2.1.2. Właściwości chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w Tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

| Lp. | Właściwości                                                    | Wymagania     | Badania według          |
|-----|----------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa                     | od 3,5 do 5,5 | PN-B-06250 Beton zwykły |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa                    | od 6,0 do 9,0 | PN-B-06250 Beton zwykły |
| 3   | Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:                           | 9             | PN-B-06250 Beton zwykły |
| 4   | Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż: | 20            | PN-B-06250 Beton zwykły |

#### 2.3.7.5.2.1.3. Warunki przystąpienia do Robót

Podbudowa z chudego betonu nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25°C oraz gdy podłoże jest zamarznięte.

#### 2.3.7.5.2.1.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z chudego betonu powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszych wymagań.

#### 2.3.7.5.2.1.5. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanek chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-S-96013:1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania”. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

#### 2.3.7.5.2.1.6. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Układanie podbudowy z chudego betonu należy wykonywać układarkami mechanicznymi, poruszającymi się po prowadnicach.

Przy układaniu chudej mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w niniejszych warunkach i za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze jej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481:1988 „Grunty budowlane. Badania laboratoryjne”, (duży cylinder metoda II). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

#### 2.3.7.5.2.1.7. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować Roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całej szerokości koryta.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### 2.3.7.5.2.1.8. Nacinanie szczelin

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Alternatywnie można ułożyć na podbudowie warstwę antyspękaniową w postaci:

- membrany z polimeroasfaltu,
- geowłókniny o odpowiedniej gęstości, wytrzymałości, grubości i współczynniku wodoprzepuszczalności poziomej i pionowej,
- warstwy kruszywa od 8 do 12 cm o odpowiednio dobranym uziarnieniu.

#### 2.3.7.5.2.1.9. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną, w ilości ustalonej w PFU
- przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### 2.3.7.5.2.1.10. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki betonowej, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
  - określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
  - określenia liczby przejść walców dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia podbudowy.
- Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy z chudego betonu.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400, a długość nie powinna być mniejsza niż 50 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy z chudego betonu po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 2.3.7.5.2.2. Wykonanie nawierzchni betonowej

#### 2.3.7.5.2.2.1. Projektowanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do Robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Projektowanie mieszanki betonowej polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody,
- doborze domieszek.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Zalecane rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w Tablicy 5.

*Tablica 5. Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw*

| Bok oczka sita, mm | Rzędne krzywych granicznych |            |              |
|--------------------|-----------------------------|------------|--------------|
|                    | Mieszanka mineralna, mm     |            |              |
|                    | od 0 do 8                   | od 0 do 16 | od 0 do 31,5 |
| przechodzi przez   |                             |            |              |
| 31,5               |                             |            | 100          |
| 16,0               |                             | 100        | 62÷80        |
| 8,0                | 100                         | 60÷76      | 38÷62        |
| 4,0                | 61÷74                       | 36÷56      | 23÷47        |
| 2,0                | 36÷57                       | 21÷42      | 14÷37        |
| 1,0                | 21÷42                       | 12÷32      | 8÷28         |
| 0,5                | 14÷26                       | 7÷20       | 5÷18         |
| 0,25               | 5÷11                        | 3÷8        | 2÷8          |

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki betonowej w następującym zakresie:

- oznaczenie konsystencji. Dopuszcza się konsystencję w od K2 do K4 (od gęstoplastycznej do półciekłej). Konsystencję mieszanki betonowej należy określać wg metody:

- pomiaru opadu stożka
- pomiaru metodą Ve-Be
- pomiaru stopnia zagęszczenia
- pomiaru metodą stolika rozpliwowego

b) oznaczenie gęstości,

Ustalony na zarobach próbnym stosunek wodno-cementowy powinien być mniejszy niż 0,45. Zawartość cementu nie powinna być mniejsza niż  $350 \text{ kg/m}^3$ ; zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziarn do  $0,25 \text{ mm}$  nie była większa niż  $450 \text{ kg/m}^3$ . W przypadku mieszanki kruszyw o uziarnieniu do  $8 \text{ mm}$  dopuszcza się  $500 \text{ kg/m}^3$ .

#### 2.3.7.5.2.2.2. Właściwości betonu

Należy wykonać próbki o wymiarach podanych poniżej w celu sprawdzenia cech betonu:

- wytrzymałości na ściskanie na próbkach  $150 \times 150 \times 150 \text{ mm}$ ,
- odporności na działanie mrozu metodą bezpośrednią zgodnie z normą na próbkach  $100 \times 100 \times 100 \text{ mm}$ , sporządzonych i pielęgnowanych.
- nasiąkliwości na próbkach  $100 \times 100 \times 100 \text{ mm}$ , sporządzonych i pielęgnowanych

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 8.

#### 2.3.7.5.2.2.3. Warunki przystąpienia do Robót

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa niż  $5^\circ\text{C}$  i nie wyższa niż  $25^\circ\text{C}$ . Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza powyżej  $25^\circ\text{C}$  pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy  $30^\circ\text{C}$ . W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej  $5^\circ\text{C}$  pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej  $5^\circ\text{C}$  przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

#### 2.3.7.5.2.2.4. Przygotowanie podbudowy

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w warunkach wykonania i odbioru Robót budowlanych dla poszczególnych rodzajów podłoża.

#### 2.3.7.5.2.2.5. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

#### 2.3.7.5.2.2.6. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać się:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwym (ślizgowym).

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności. Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie. Świeżo zagęszczonej nawierzchni betonowej należy nadać teksturę. Sposób nadania tekstury powinien być określony w niniejszych warunkach i zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **Wbudowywanie w deskowaniu stałym**

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

#### **Wbudowywanie w deskowaniu przesuwym**

Wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się rozkładarką, która przesuwając się formuje płytą betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym. Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

##### **2.3.7.5.2.2.7. Pielęgnacja nawierzchni**

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat pielęgnacyjny, posiadający aprobatę techniczną, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami Inżyniera. W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego - dodatkowo pielęgnowana wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni matami lub włókninami i spryskiwaniu wodą przez okres 7 do 10 dni. W przypadku, gdy temperatura powietrza jest powyżej 25° C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

##### **2.3.7.5.2.2.8. Wykonanie szczelin**

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową. W nawierzchni betonowej są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe pełne podłużne i poprzeczne - swobodne lub dyblowane,
- szczeliny skurczowe pozorne,
- szczeliny rozszerzania podłużne i poprzeczne - swobodne lub dyblowane,
- szczeliny konstrukcyjne.

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty. Odstęp między szczelinami poprzecznymi nie powinien być większy niż 6 m. Dodatkowo szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać w bezpośrednim sąsiedztwie przepustów oraz między odcinkami betonowania, jeżeli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż jedną godzinę. Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokość 1/3 - 1/4 grubości płyty. Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń nawierzchni betonowej z elementami infrastruktury drogowej (studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, energetyczne, korytka ściekowe itp.).

Szczeliny rozszerzania należy wykonywać na pełną grubość płyty. Konstrukcja szczelin rozszerzania pozwala na zwiększanie i zmniejszanie się wymiarów płyt.

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy 6.

*Tablica 6. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin*

| Średnia temperatura powietrza w °C                                                 | 5              | od 5<br>do 15  | od 15<br>do 25 | od 25<br>do 30 |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa | od 20<br>do 30 | od 15<br>do 20 | od 10<br>do 15 | od 6 do 10     |

#### 2.3.7.5.2.2.9. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi lub wkładkami

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej stosuje się masy zalewowe na zimno lub gorąco, lub wkładki uszczelniające posiadające aprobatę techniczną i zgodne z dokumentacją projektową i niniejszymi warunkami.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamiciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

### 2.3.7.5.2.3. Wykonanie podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

#### 2.3.7.5.2.3.1. Przygotowanie podłoża

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, (mm)

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, (mm)

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50% ziarn gruntu podłoża, (mm)

$O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 m.

#### 2.3.7.5.2.3.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki lub zakupienie u zatwierdzonego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru producenta. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

#### 2.3.7.5.2.3.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp.

#### 2.3.7.5.2.4. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę Robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta, co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 2.3.7.6. Kontrola jakości Robót

#### 2.3.7.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

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

### 2.3.7.6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Badania powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach 2.2. i 2.3. oraz w punktach od 5.2.1 i 5.2.2 niniejszych wymagań.

### 2.3.7.6.3. Badania w czasie Robót

#### 2.3.7.6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 6, natomiast podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie w tablicy 5.

*Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie*

mechaniczne

| Lp. | Wyszczególnienie badań                            | Częstotliwość badań                                       |                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                   | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej       | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                             | 2                                                         | 600                                                                               |
| 2   | Wilgotność mieszanki                              |                                                           |                                                                                   |
| 3   | Zagęszczenie warstwy                              | 10 próbek na 3000 m <sup>2</sup>                          |                                                                                   |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |                                                                                   |

#### 2.3.7.6.3.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-S-96013:1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania”.

*Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy chudego betonu*

| Lp. | Wyszczególnienie badań                                                            | Częstotliwość badań                                                    |                                                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|     |                                                                                   | Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej                    | Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie |
| 1   | Właściwości kruszywa                                                              | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa              |                                                    |
| 2   | Właściwości wody                                                                  | dla każdego wątpliwego źródła                                          |                                                    |
| 3   | Właściwości cementu                                                               | dla każdej partii                                                      |                                                    |
| 4   | Uziarnienie mieszanki mineralnej                                                  | 2                                                                      | 600 m <sup>2</sup>                                 |
| 5   | Wilgotność mieszanki chudego betonu                                               | 2                                                                      | 600 m <sup>2</sup>                                 |
| 6   | Zagęszczenie mieszanki chudego betonu                                             | 2                                                                      | 600 m <sup>2</sup>                                 |
| 7   | Grubość podbudowy z chudego betonu                                                | 2                                                                      | 600 m <sup>2</sup>                                 |
| 8   | Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie chudego betonu: po 7 dniach<br>po 28 dniach | 3 próbki<br>3 próbki                                                   | 400 m <sup>2</sup>                                 |
| 9   | Oznaczenie nasiąkliwości chudego betonu                                           | w przypadkach wątpliwych<br>i na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru |                                                    |
| 10  | Oznaczenie mrozoodporności chudego betonu                                         |                                                                        |                                                    |



### **2.3.7.6.3.3. Właściwości wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1988 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

### **2.3.7.6.3.4. Właściwości cementu**

Dla każdej dostawy cementu należy określić właściwości podane w tablicy 1.

### **2.3.7.6.3.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15:1991 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego”.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt powyżej.

### **2.3.7.6.3.6. Wilgotność mieszanki chudego betonu**

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w receptce z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

Wilgotność mieszanki kruszywa powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

### **2.3.7.6.3.7. Zagęszczenie podbudowy**

#### **2.3.7.6.3.7.1. Podbudowa betonowa**

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia laboratoryjnego oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II), według PN-B-04481:1988 „Grunty budowlane. Badania laboratoryjne”.

#### **2.3.7.6.3.7.2. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie**

Zagęszczenie warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych i nie rzadziej niż raz na 3000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

### **2.3.7.6.3.8. Grubość podbudowy z chudego betonu**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

### **2.3.7.6.3.9. Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013: 1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania”. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy

po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

### 2.3.7.6.3.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określają się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250:1988 „Beton zwykły”.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

### 2.3.7.6.3.11. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w niniejszych wymaganiach.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## 2.3.7.6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i nawierzchni

### 2.3.7.6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje Tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                  | Minimalna częstotliwość pomiarów                                                                                                                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Szerokość podbudowy                                                | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                     |
| 2   | Równość podłużna                                                   | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata<br>na każdym pasie ruchu                                                                                                                              |
| 3   | Równość poprzeczna                                                 | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                     |
| 4   | Spadki poprzeczne*)                                                | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                     |
| 5   | Rzędne wysokościowe                                                | co 100 m                                                                                                                                                                                            |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie*)                                      | co 100 m                                                                                                                                                                                            |
| 7   | Grubość podbudowy                                                  | Podczas budowy:<br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie<br>rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 8   | Nośność podbudowy:<br>- moduł odkształcenia<br>- ugięcie sprężyste | co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m<br>co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m                                                                                                        |

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

\*\*) Dla podbudowy z kruszywa naturalnego

### 2.3.7.6.4.2. Szerokość podbudowy i nawierzchni

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy betonowej powinna być większa o co najmniej 25 cm od szerokości warstwy na niej układanej lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej, natomiast dla podbudowy z kruszywa naturalnego szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 2 x 15 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej

### 2.3.7.6.4.3. Równość podbudowy i nawierzchni

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą PN-68/8931-04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata”.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 6 mm dla nawierzchni betonowej
- 9 mm dla podbudowy zasadniczej betonowej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej betonowej,
- 10 mm dla podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego.

#### 2.3.7.6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i nawierzchni

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 2.3.7.6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i nawierzchni

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +1 cm, -2 cm.

#### 2.3.7.6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Dla podbudowy betonowej oś podbudowy w planie powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych i  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

Dla podbudowy z kruszywa naturalnego oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 2.3.7.6.4.7. Grubość podbudowy i nawierzchni

Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją:

- dla nawierzchni betonowej  $\pm 3\%$ ,
- dla podbudowy zasadniczej betonowej  $\pm 1$  cm,
- dla podbudowy pomocniczej betonowej +1 cm, -2 cm,
- dla podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego  $\pm 10\%$ .

#### 2.3.7.6.4.8. Nośność podbudowy z kruszywa naturalnego

Moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 8.

Tablica 8. Cechy podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

| Podbudowa z kruszywa<br>o wskaźniku $W_{noś}$<br>nie mniejszym<br>niż, % | Wymagane cechy podbudowy                           |                                                  |       |                                                                          |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                                                                          | Wskaźnik<br>zagęszczenia $I_s$<br>nie mniejszy niż | Maksymalne ugięcie<br>sprężyste pod kołem,<br>mm |       | Minimalny moduł odkształcenia<br>mierzony płytą o średnicy 30 cm,<br>MPa |                                 |
|                                                                          |                                                    | 40 kN                                            | 50 kN | od pierwszego<br>obciążenia $E_1$                                        | od drugiego<br>obciążenia $E_2$ |
| 60                                                                       | 1,0                                                | 1,40                                             | 1,60  | 60                                                                       | 120                             |
| 80                                                                       | 1,0                                                | 1,25                                             | 1,40  | 80                                                                       | 140                             |
| 120                                                                      | 1,03                                               | 1,10                                             | 1,20  | 100                                                                      | 180                             |

#### 2.3.7.6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i nawierzchni

##### 2.3.7.6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w niniejszych wymaganiach, powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć

podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### **2.3.7.6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i nawierzchni**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera/Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### **2.3.7.6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie Roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Koszty tych dodatkowych Robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania Robót przez Wykonawcę podbudowy.

#### **2.3.7.7. Obmiar Robót**

Podbudowy związane z budową dróg i placów realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części wykonania podbudowy związanych z budową dróg i placów nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania Robót drogowych w zakresie podbudowy związanej z budową dróg i placów będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach wg Wykazu Cen.

Dla wykonania podbudowy związanej z budową dróg i placów nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

#### **2.3.7.8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi/umownymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru Robót (WW, PFU - część opisowa).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg niniejszych wymagań dały wynik pozytywny.

#### **2.3.7.9. Podstawa Płatności**

##### **2.3.7.9.1. Ustalenia ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za wykonane podbudowy związane z budową dróg i placów w zakresie wykonania podbudów. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia wykonania podbudowy związanej z budową dróg i placów oraz innych Robót związanych z budową dróg i placów.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

### 2.3.7.9.2. Cena składowa wykonania Robót

Cena składowa wykonania podbudowy z chudego betonu i nawierzchni betonowej związanych z budową dróg i placów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- dostarczenie materiałów wg zatwierdzonej recepty ,
- wyprodukowanie mieszanki,
- transport na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ewentualne nacinanie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,

Cena składowa wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie związanej z budową dróg i placów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie lub zakupienie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- utrzymanie podbudowy w czasie Robót.

### 2.3.7.10. Przepisy związane

#### 2.3.7.10.1. Normy

| Numer normy polskiej<br>i odpowiadającej jej<br>normy europejskiej<br>i międzynarodowej | Tytuł normy                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 196-1:1996                                                                        | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości                                                                           |
| PN-EN 196-2:1996                                                                        | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu                                                                          |
| PN-EN 196-3:1996                                                                        | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości                                                     |
| PN-EN 196-6:1996                                                                        | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia                                                                       |
| PN-EN 197-1:2002                                                                        | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku                               |
| PN-EN 206-1:2000                                                                        | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność                                                               |
| PN-EN 480-11:2000                                                                       | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie |
| PN-EN 934-2:1999                                                                        | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania                                         |
| PN-B-04481:1988                                                                         | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne                                                                                    |
| PN-B-06250:1988                                                                         | Beton zwykły                                                                                                               |

|                                                                                                            |                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-B-06714-12                                                                                              | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.                                 |
| PN-B-06714-26                                                                                              | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych                            |
| PN-B-06714-15:1991                                                                                         | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego                                                 |
| PN-B-06714-16                                                                                              | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn                                                    |
| PN-B-06714-17                                                                                              | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności                                                       |
| PN-B-06714-18                                                                                              | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości                                                     |
| PN-B-06714-19                                                                                              | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią                               |
| PN-B-06714-42                                                                                              | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles                                 |
| PN-B-06714-37:1980                                                                                         | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego                                             |
| PN-B-06714-39: 1978                                                                                        | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego                                                |
| PN-B-11111: 1996                                                                                           | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka                         |
| PN-B-11112: 1996                                                                                           | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                                              |
| PN-B-11113: 1996                                                                                           | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek                                   |
| PN-B-23004: 1988                                                                                           | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego                       |
| PN-B-32250: 1988                                                                                           | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                                             |
| PN-B-30020                                                                                                 | Wapno                                                                                                     |
| PN-S-96035                                                                                                 | Popioły lotne                                                                                             |
| BN-77/8931-12                                                                                              | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                                                  |
| BN-84/6774-02                                                                                              | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych                                     |
| PN-P-01715 : 1985                                                                                          | Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań                           |
| PN-S-96013 : 1997                                                                                          | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania                                        |
| PN-S-96014 : 1997                                                                                          | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną                 |
| PN-S-06102                                                                                                 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie                                       |
| BN-64/8931-01                                                                                              | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego                                                        |
| BN-64/8931-02                                                                                              | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| PN-88/6731-08                                                                                              | Cement. Transport i przechowywanie                                                                        |
| PN-68/8931-04                                                                                              | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą                                         |
| oraz inne obowiązujące PN (PN-EN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo |                                                                                                           |

### 2.3.7.10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

| Nazwa dokumentu                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997                                                                                              |
| Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001                                                                                                             |
| WT/MK-CZDP84. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984 |

## 2.3.8. WW 05.03: DROGI I PLACE - NAWIERZCHNIE BETONOWE

### 2.3.8.1. Wstęp

#### 2.3.8.1.1. Przedmiot opracowania WW

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni betonowych związanych z budową dróg i placów, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

#### 2.3.8.1.2. Zakres stosowania WW

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

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

#### 2.3.8.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni betonowej związanej z budową dróg i placów obejmują:

- wykonanie nawierzchni dróg i chodników z kostki brukowej betonowej,
- wykonanie tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych (płyt drogowych betonowych żelbetowych wielootworowych lub pełnych), stosowanych w budownictwie drogowym, pełniących rolę:
  - > dojazdów tymczasowych na czas budowy i modernizacji dróg oraz przebudowy istniejących i budowy nowych obiektów mostowych,
  - > prowizorycznych nawierzchni ulic, placów i parkingów,
  - > dróg dojazdowych, łączących teren budowy z drogami publicznymi, dróg wewnętrznych terenu budowy i dróg montażowych.

#### 2.3.8.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z odpowiednimi normami lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i WW 00.00 „Wymagania Ogólne” i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

**Tymczasowa nawierzchnia z elementów prefabrykowanych** - nawierzchnia z płyt drogowych betonowych i żelbetowych, przeznaczona dla ruchu lub postoju pojazdów na czas określony.

**Betonowa kostka brukowa** wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

**Masa zalewowa na gorąco** - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

**Masa zalewowa na zimno** - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

### **2.3.8.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszymi warunkami i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.3.8.2. Materiały**

#### **2.3.8.2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW 00.00 " Wymagania Ogólne".

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i PFU. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

#### **2.3.8.2.2. Rodzaje materiałów stosowanych przy wykonywaniu nawierzchni tymczasowych**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych objętych niniejszymi warunkami, są:

- płyty drogowe, betonowe lub żelbetowe,
- piasek na podsypkę i do zamulania spoin,
- woda.

##### **2.3.8.2.2.1. Płyty betonowe i żelbetowe**

Płyty drogowe, stosowane do wykonania tymczasowych nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/02.

##### **2.3.8.2.2.1.1. Typy, rodzaje i odmiany płyt**

W zależności od konstrukcji i przeznaczenia rozróżnia się następujące typy płyt drogowych:

- żelbetowe wielootworowe - IOMB,
- żelbetowe pełne - PDP,

W zależności od kształtu płyt rozróżnia się następujące rodzaje:

- płyty drogowe żelbetowe wielootworowe (duże i małe),
- płyty drogowe żelbetowe pełne (wąskie i szerokie).

Płyty drogowe żelbetowe pełne mogą mieć umieszczone haki montażowe na dłuższym boku lub w narożach.



### 2.3.8.2.2.1.2. Kształt i wymiary płyt betonowych

Tablica 1. Wymiary płyt betonowych

| Rodzaj płyty | Wymiary płyt, (cm) |      |      |      |      | Grubość płyty h, (cm) |
|--------------|--------------------|------|------|------|------|-----------------------|
|              | a                  | b    | c    | d    | e    |                       |
| p            | 20,0               | 40,0 | -    | -    | 17,1 |                       |
| z            | 20,0               | 40,0 | 34,6 | -    | -    | 12,0                  |
| i            | 20,0               | -    | 34,6 | 30,0 | -    |                       |

### 2.3.8.2.2.1.3. Kształt i wymiary płyt żelbetowych

Najczęściej stosowane wymiary płyt żelbetowych:

- 3,00 x 1,25 x 0,12 m,
- 3,00 x 1,00 x 0,12 m,
- 3,00 x 1,00 x 0,18 m.

### 2.3.8.2.2.1.4. Wygląd zewnętrzny

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

### 2.3.8.2.2.1.5. Składowanie

Płyty betonowe i żelbetowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek, ułożonych w pionie jedna nad drugą.

### 2.3.8.2.2.2. Piasek na podsypkę i do zamulania spoin

Piasek na podsypkę oraz do zamulania spoin powinien spełniać wymagania PN-B-11113. Piasek należy składować w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 2.3.8.2.2.3. Woda

Woda używana przy wykonywaniu zagęszczenia podsypki i do zamulania nawierzchni może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

## 2.3.8.2.3. Rodzaje materiałów stosowanych przy wykonywaniu nawierzchni z kostki betonowej

### 2.3.8.2.3.1. Kostka betonowa

Betonowa kostka brukowa gr. 8 cm i chodnikowa 6 cm musi posiadać cechy pozwalającą na jej stosowanie w budownictwie drogowym. Kolorystyka winna być zgodna z wymogami Projektu Budowlanego i Wykonawczego.

Betonowe kostki brukowe powinny posiadać cechy fizykomechaniczne określone w Tablicy 4.

Tablica 4. Cechy kostek betonowych

| Lp. | Cechy                                                                                                                                                                                                                                         | Wartość         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach MPa, co najmniej:<br>- średnia z sześciu kostek<br>- najmniejsza pojedynczej kostki                                                                                                                    | 60<br>50        |
| 2   | Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 „Beton zwykły”, (%) nie więcej niż                                                                                                                                                                            | 5               |
| 3   | Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach, wg PN-B-06250 „Beton zwykły.”<br>- pęknięcia próbki<br>- strata masy, % nie więcej niż<br>- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, % nie więcej niż | brak<br>5<br>20 |

|   |                                                                                                                                     |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 4 | Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 "Materiały kamienne - Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego", (mm) nie więcej niż | 4 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

### 2.3.8.2.3.2. Podsypka

Na podsypkę i do pielęgnacji nawierzchni należy użyć średnio lub gruboziarnistego piasku wg PN-B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu.”.

### 2.3.8.2.4. Nawierzchnie z kostki betonowej

Przewiduje się ręczne wykonanie Robót.

Jeżeli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

### 2.3.8.2.5. Nawierzchnie tymczasowe

Wykonawca przystępujący do wykonania tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi samochodowych lub samojezdnych 6 T,
- walców ogumionych 6 T,
- równiarek 120 KM,
- wibratorów płytowych,
- ubijaków,
- zbiorników na wodę 5000 l.

### 2.3.8.3. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”. Wybór środków transportu należy do Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i dostarczonych materiałów.

1. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.
2. Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.
3. Masy zalewowe i preparaty pielęgnacyjne należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.
4. Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250:1988
5. Kostka betonowa może być przewożone dowolnymi środkami transportu. Palety z kostką powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.
6. Płyty chodnikowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.
7. Piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu piasek powinien być zabezpieczony przed wysypaniem.

8. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Środki transportu muszą być zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **2.3.8.4. Wykonanie Robót**

##### **2.3.8.4.1. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach. Zastosowane w projekcie wykonawczym rozwiązania techniczne, przyjęte materiały i urządzenia, muszą posiadać atesty.

##### **2.3.8.4.2. Warunki szczegółowe wykonania Robót**

###### **2.3.8.4.2.1. Wykonanie nawierzchni z kostek betonowych**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane nawierzchnie z kostki. Kostkę układa się na podsypce cementowo-piaskowej lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni drogi lub chodnika.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczenia nawierzchni z kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełniania i zamieść nawierzchnię.

###### **2.3.8.4.2.2. Wykonanie nawierzchni tymczasowych**

###### **2.3.8.4.2.2.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod tymczasowe nawierzchnie z elementów prefabrykowanych powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w WW 06.01.

Jeśli dokumentacja projektowa lub PFU nie stanowi inaczej, to na podłożu z gruntu niewysadzinowego można bezpośrednio układać nawierzchnię z płyt betonowych lub żelbetowych. Jeżeli w podłożu występują grunty wątpliwe bądź wysadzinowe, nawierzchnię z płyt należy układać na podsypce piaskowej.

###### **2.3.8.4.2.2.2. Wykonanie podsypki**

Podsypka pod nawierzchnię powinna być wykonana z piasku odpowiadającego wymaganiom punktu 2.4 niniejszych wymagań.

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i niniejszymi warunkami. Jeżeli dokumentacja projektowa i niniejszymi warunkami nie stanowi inaczej, to grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm na podłożu z gruntów wątpliwych i nie mniejsza niż 20 cm na podłożu z gruntów wysadzinowych.

Piasek do wykonania podsypki powinien być rozłożony w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu równiarki, w sposób zapewniający uzyskanie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Zagęszczenie podsypki należy przeprowadzać bezpośrednio po rozłożeniu. Zagęszczenie należy wykonywać przy zachowaniu optymalnej wilgotności zagęszczanego piasku, aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 1,00$ .

#### 2.3.8.4.2.2.3. Wykonanie nawierzchni z płyt betonowych

Tymczasowe nawierzchnie z płyt betonowych wykonuje się według zatwierdzonego schematu Wykonawcy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przy układaniu tymczasowej nawierzchni z płyt betonowych, należy stosować wypełnienie spoin przez zamulanie piaskiem na pełną grubość płyty.

### 2.3.8.5. Kontrola jakości Robót

#### 2.3.8.5.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

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

#### 2.3.8.5.2. Kontrola jakości Robót nawierzchni betonowej

##### 2.3.8.5.2.1. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.

##### 2.3.8.5.2.2. Badania w czasie Robót

###### 2.3.8.5.2.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w Tablicy 5.

###### 2.3.8.5.2.2.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszych wymaganiach.

###### 2.3.8.5.2.2.3. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody.

###### 2.3.8.5.2.2.4. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy cementu należy określić jego właściwości.

*Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań w czasie wykonywania nawierzchni betonowej*

| Lp. | Wyszczególnienie badań                                             | Częstotliwość badań.<br>Minimalna liczba<br>na dziennej działce roboczej |
|-----|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Właściwości kruszywa                                               | Dla każdej partii kruszywa<br>i przy każdej zmianie kruszywa             |
| 2   | Właściwości wody                                                   | Dla każdego wątpliwego źródła                                            |
| 3   | Właściwości cementu                                                | Dla każdej partii                                                        |
| 4   | Uziarnienie mieszanki mineralnej                                   | 1                                                                        |
| 5   | Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej                        | 3                                                                        |
| 6   | Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej              | 3                                                                        |
| 7   | Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach                 | 3 próbki                                                                 |
| 8   | Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach | 3 próbki                                                                 |
| 9   | Oznaczenie nasiąkliwości betonu                                    | 3 próbki na 500 m <sup>2</sup>                                           |
| 10  | Oznaczenie mrozoodporności betonu                                  | 3 próbki na 500 m <sup>2</sup>                                           |

#### 2.3.8.5.2.2.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Kruszywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

#### 2.3.8.5.2.2.6. Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą wg metody podanej w receptce.

#### 2.3.8.5.2.2.7. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97% gęstości średniej podanej w receptce. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tab.8.

#### 2.3.8.5.2.2.8. Nasiąkliwość betonu

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8.

#### 2.3.8.5.2.2.9. Mrozoodporność betonu

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8.

### 2.3.8.5.2.3. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej

#### 2.3.8.5.2.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

*Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni betonowej*

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                           | Minimalna częstotliwość<br>badań i pomiarów                              |
|-----|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Szerokość nawierzchni                                       | 2 razy na 100 m                                                          |
| 2   | Równość podłużna                                            | w sposób ciągły planografem albo co<br>10 m łata czterometrowa           |
| 3   | Równość poprzeczna                                          | nie rzadziej niż co 5 m                                                  |
| 4   | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>                             | 4 razy na 100 m                                                          |
|     | Grubość nawierzchni                                         | 1 raz na 200 m <sup>2</sup>                                              |
| 5   | Sprawdzenie szczelin - rozmieszczenie,<br>wypełnienie       | razy na 1 km i przy moście,<br>wiadukcie i na skrzyżowaniu               |
| 6   | Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość<br>i mrozoodporność | w przypadkach wątpliwych, według<br>decyzji Inżyniera/Inspektora Nadzoru |

#### 2.3.8.5.2.3.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją od 0 do 3cm.

#### 2.3.8.5.2.3.3. Równość nawierzchni

Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać 6 mm na drogach.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

#### 2.3.8.5.2.3.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,2$  %.

#### 2.3.8.5.2.3.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1,5$  cm.

#### 2.3.8.5.2.3.6. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją od 0 do 0,5%.

#### 2.3.8.5.2.3.7. Sprawdzanie szczelin

Sprawdzanie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości min 10 cm. Rozmieszczenie szczelin i wypełnienie szczelin powinno być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją: rozmieszczenie  $\pm 5$  cm., wypełnienie - poziom masy w szczelinach od 0 do -5 mm (menisk wklęsły).

#### 2.3.8.5.2.3.8. Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność

Sprawdzenie polega na odwierceniu lub wycięciu próbek z wykonanej nawierzchni i przebadaniu.

### 2.3.8.5.3. Kontrola jakości Robót dla nawierzchni z kostki betonowej

#### 2.3.8.5.3.1. Przedmiot oceny

Ocenie podlegają: prawidłowość wykonania podłoża, prawidłowość wykonania spoin, prawidłowość ubijania (wibrowanie).

#### 2.3.8.5.3.2. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

##### 2.3.8.5.3.2.1. Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na każde 150m<sup>2</sup> ułożonej powierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m drogi lub chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 5 mm

##### 2.3.8.5.3.2.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenie od projektowanej niwelety drogi lub chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 2$  cm.

### 2.3.8.5.3.2.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 m<sup>2</sup> nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## 2.3.8.5.4. Kontrola jakości Robót dla nawierzchni tymczasowych

### 2.3.8.5.4.1. Kontrola przygotowania podłoża

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) dokumentacją projektową - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w WW 06.02

### 2.3.8.5.4.2. Kontrola wykonania podsypki

Kontrola ułożonej podsypki piaskowej polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) dokumentacją projektową w zakresie grubości ułożonej warstwy i wyrównania do wymaganego profilu - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi niniejszym opracowaniu.

### 2.3.8.5.4.3. Kontrola wykonania nawierzchni betonowych

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową w zakresie cech geometrycznych nawierzchni oraz dopuszczalnych odchyłek wymienionych w tablicy 1 - na podstawie oględzin i pomiarów.

### 2.3.8.5.4.4. Pomiary cech geometrycznych nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to przeprowadzone pomiary nie powinny wykazać większych odchyłek w zakresie cech geometrycznych tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych niż te:

| Cechy nawierzchni                       | Dopuszczalne odchylenia        |                                 |
|-----------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|                                         | Nawierzchnia z płyt betonowych | Nawierzchnia z płyt żelbetowych |
| Szerokość, cm                           | $\pm 5$                        | + 10 i - 5                      |
| Spadek poprzeczny, %                    | $\pm 0,5$                      | $\pm 0,5$                       |
| Rzędne nawierzchni, cm                  | + 1 i - 2                      | + 1 i - 2                       |
| Odchylenie osi nawierzchni w planie, cm | $\pm 5$                        | $\pm 10$                        |
| Grubość podsypki, cm                    | $\pm 1,5$                      | $\pm 3$                         |

### 2.3.8.5.4.5. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w niniejszym opracowaniu.

Wszystkie elementy Robót, które wykazują odstępstwa od postanowień niniejszych wymagań powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 2.3.8.6. Obmiar Robót

Nawierzchnie związane z budową dróg i placów realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części wykonania nawierzchni związanych z budową dróg i placów nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania Robót drogowych w zakresie nawierzchni związanej z budową dróg i placów będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach wg Wykazu Cen.

Dla wykonania nawierzchni związanej z budową dróg i placów nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **2.3.8.7. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi/umownymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru Robót (WW, PFU - część opisowa).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

### **2.3.8.8. Podstawa Płatności**

#### **2.3.8.8.1. Ustalenia ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek płatności za wykonane nawierzchnie związane z budową dróg i placów w zakresie wykonania podbudów. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia wykonania nawierzchni związanej z budową dróg i placów oraz innych Robót związanych z budową dróg i placów.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

#### **2.3.8.8.2. Cena składowa wykonania Robót**

Cena składowa wykonania nawierzchni z kostki betonowej związanych z budową dróg i placów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- dostawę materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport kostki brukowej na miejsce wbudowania,
- ułożenie nawierzchni z kostki brukowej,
- mechaniczne zagęszczenie,
- wypełnienie spoin,
- regulacja wysokościowa w nawierzchni studzienek kanalizacyjnych itp.
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- oznakowanie Robót,
- badania laboratoryjne i na budowie.

Cena składowa wykonania nawierzchni z elementów prefabrykowanych związanej z budową dróg i placów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie wykonanie podsypki),
- ułożenie płyt z wypełnieniem spoin,
- wykonanie Robót wykończeniowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena składowa wykonania chodnika z płyt betonowych związanych z budową dróg i placów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:



- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- sortowanie materiału staroużytecznego,
- wykonanie koryta,
- ew. wykonanie warstwy odsączającej,
- rozścielenie podsypki piaskowej lub cementowo-piaskowej wraz z jej przygotowaniem,
- ułożenie płyt,
- wypełnienie spoin piaskiem lub zaprawą cementową,
- pielęgnację przez posypywanie piaskiem i polewanie wodą,
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

### 2.3.8.9. Przepisy związane

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-89/B-06714.01                                                               | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Badania                                                                                                                      |
| 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-80/B-10021                                                                  | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych                                                                                                                           |
| PN-B-01100                                                                     | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia                                                                                                                              |
| PN-B-01101                                                                     | Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy i określenia                                                                                                                                                |
| PN-B-04320                                                                     | Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości                                                                                                                                               |
| PN-B-04111                                                                     | Materiały kamienne - Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego                                                                                                                               |
| PN-B-06250                                                                     | Beton zwykły                                                                                                                                                                                  |
| PN-B-06251                                                                     | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne                                                                                                                                             |
| PN-B-06711                                                                     | Kruszywa budowlane. Piaski do zapraw budowlanych.                                                                                                                                             |
| PN-B-06712                                                                     | Kruszywa mineralne do betonu                                                                                                                                                                  |
| PN-B-06714                                                                     | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne budowlane. Badania techniczne                                                                                                                           |
| PN-B-06714.00                                                                  | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne                                                                                                                                             |
| PN-B-06714.01                                                                  | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia                                                                                                                                            |
| PN-B-19701                                                                     | Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                                                                                                       |
| PN-B-32250                                                                     | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw                                                                                                                                                  |
| PN-EN 932-1                                                                    | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek                                                                                                                            |
| PN-EN 932-3                                                                    | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego                                                                                       |
| PN-EN 934-2                                                                    | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania                                                                                                            |
| PN-B-02355                                                                     | Tolerancje wymiarów w budownictwie. Postanowienia ogólne                                                                                                                                      |
| PN-ISO 3443-6                                                                  | Tolerancja w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna -Metoda 1                                 |
| PN-ISO 3443-7                                                                  | Tolerancja w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna -Metoda 2 (Metoda kontroli statystycznej) |
| PN-ISO 3443-8                                                                  | Tolerancja w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych                                                                                                                               |

|                       |                                                                                                                            |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 196-1:1996      | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości                                                                           |
| PN-EN 196-2:1996      | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu                                                                          |
| PN-EN 196-3:1996      | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości                                                     |
| PN-EN 196-6:1997      | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia                                                                       |
| PN-EN 197-1:2002      | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku                               |
| PN-EN 206-1:2003      | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność                                                               |
| PN-EN 480-11:2000     | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie |
| PN-EN 12350-1:2001    | Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek                                                                    |
| PN-EN 12350-2:2001    | Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego                                         |
| PN-EN 12350-3:2001    | Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe                                                     |
| PN-EN 12350-4:2001    | Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności                       |
| PN-EN 12350-5:2001    | Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozpluwowego                                     |
| PN-EN 12350-6:2001    | Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość                                                                              |
| PN-EN 12350-7:2001    | Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe                                     |
| PN-EN 12390-1:2001    | Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form                              |
| PN-EN 12390-2:2001    | Badania betonu. Część 2. Wykonywania i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych                                      |
| PN-EN 12390-3:2002    | Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania                                                       |
| PN-EN 12390-4:2001    | Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie - Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych                                |
| PN-EN 12390-5:2001    | Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania                                                        |
| PN-EN 12390-6:2001    | Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania                                   |
| PN-EN 12390-7:2001    | Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu                                                                                    |
| PN-EN 12390-8:2001    | Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem                                                          |
| PN-EN 12504-1:2001    | Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie        |
| PN-76/B-06714.12      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych                                                   |
| PN-91/B-06714.25      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki                                                                  |
| PN-78/B-06714.41      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles                                                  |
| PN-89/B-06714.01      | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                                                               |
| PN-EN 1008:2004       | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw                                                                               |
| PN-75/S-96015         | Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego                                                                     |
| PN-EN 13036-7:2004(U) | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni                                                                             |
| PN-B-06711            | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw                                                                             |
| PN-B-06712            | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                                                                      |
| PN-B-19701            | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                                     |
| BN-88/6731-08         | Cement. Transport i przechowywanie                                                                                         |

|                                                                                                            |                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BN-80/6775-03/01                                                                                           | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| BN-80/6775-03/03                                                                                           | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.           |
| oraz inne obowiązujące PN (PN-EN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo |                                                                                                                                  |

### 2.3.9. WW 05.04: BUDOWA DRÓG I PLACÓW- CHODNIKI, KRAWĘŻNIKI OBRZEŻA

#### 2.3.9.1. Wstęp

##### 2.3.9.1.1. Przedmiot opracowania WW

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem chodników, krawężników i obrzeży związanych z budową dróg i placów oraz budową chodników, krawężników i obrzeży, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

##### 2.3.9.1.2. Zakres stosowania WW

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

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

##### 2.3.9.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową

Roboty związane z wykonaniem chodników, krawężników i obrzeży związanych z budową dróg i placów obejmują:

- wykonanie krawężników betonowych na podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej,
- wykonanie betonowego obrzeża chodnikowego
- wykonanie chodników z kostki betonowej

##### 2.3.9.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z odpowiednimi normami lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i WW 00.00 "Wymagania Ogólne" i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

**Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

##### 2.3.9.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszymi warunkami i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.3.9.2. Materiały**

#### **2.3.9.2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i PFU. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

#### **2.3.9.2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- obrzeża,
- kostka betonowa,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki,
- żwir lub piasek do wykonania ław,

#### **2.3.9.2.3. Krawężniki betonowe - klasyfikacja**

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01.

##### **2.3.9.2.3.1. Typy**

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

U - uliczne,  
D - drogowe.

##### **2.3.9.2.3.2. Rodzaje**

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

prostokątne ścięte      - rodzaj „a”,  
prostokątne              - rodzaj „b”.

##### **2.3.9.2.3.3. Odmiany**

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,  
2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

### 2.3.9.2.3.4. Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

gatunek 1 - G1,

gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 12 x 15 x 100 cm, gat. 1: Ub-1/12/15/100, BN-80/6775-03/04.

### 2.3.9.2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

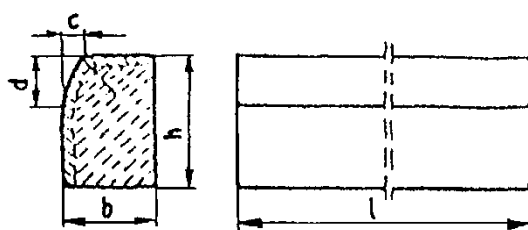
#### 2.3.9.2.4.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

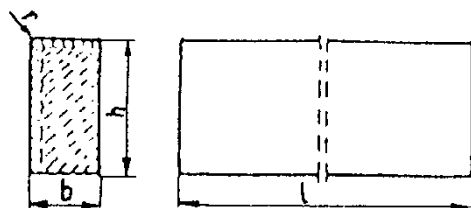
Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

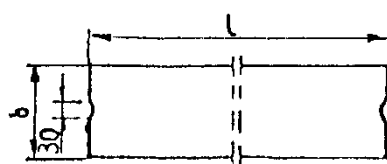
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

| Typ krawężnika | Rodzaj Krawężnika | Wymiary krawężników, cm |                |                |                  |                    |     |
|----------------|-------------------|-------------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|-----|
|                |                   | l                       | b              | h              | c                | d                  | r   |
| U              | a                 | 100                     | 20<br>15       | 30             | min. 3<br>max. 7 | min. 12<br>max. 15 | 1,0 |
| D              | b                 | 100                     | 15<br>12<br>10 | 20<br>25<br>25 | -                | -                  | 1,0 |

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

| Rodzaj wymiaru | Dopuszczalna odchyłka, mm |           |
|----------------|---------------------------|-----------|
|                | Gatunek 1                 | Gatunek 2 |
| l              | $\pm 8$                   | $\pm 12$  |
| b, h           | $\pm 3$                   | $\pm 3$   |

### 2.3.9.2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

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

### 2.3.9.2.4.3. Składowanie

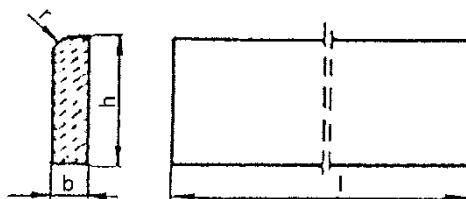
Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

## 2.3.9.2.5. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne dla materiału nowego

### 2.3.9.2.5.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 2, a wymiary podano w tablicy 4.



Rysunek 2. Kształt obrzeża chodnikowego

Tablica 4. Wymiary obrzeży

| Rodzaj obrzeża | Wymiary obrzeży, cm |   |    |   |
|----------------|---------------------|---|----|---|
|                | 1                   | b | h  | r |
| On             | 75                  | 6 | 20 | 3 |
|                | 100                 | 6 | 20 | 3 |
| Ow             | 75                  | 8 | 30 | 3 |
|                | 90                  | 8 | 24 | 3 |
|                | 100                 | 8 | 30 | 3 |

### 2.3.9.2.5.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 5.

Tablica 5. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

| Rodzaj wymiaru | Dopuszczalna odchyłka, mm |  |
|----------------|---------------------------|--|
|                | Gatunek 1                 |  |
| l              | $\pm 8$                   |  |
| b, h           | $\pm 3$                   |  |

### **2.3.9.2.5.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**

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

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, nie powinny przekraczać wartości opisanych w BN-80/6775-03/01.

### **2.3.9.2.5.4. Składowanie**

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

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

## **2.3.9.2.6. Beton i jego składniki**

### **2.3.9.2.6.1. Beton do produkcji krawężników i obrzeży**

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy C 20/25 i C25/30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy C 25/30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 5%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250.

Do produkcji obrzeży należy stosować beton klasy C 20/25 i C25/30.

### **2.3.9.2.6.2. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701.

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

### **2.3.9.2.6.3. Kruszywo**

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

### **2.3.9.2.6.4. Woda**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## **2.3.9.2.7. Materiały na podsypkę i do zapraw**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

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

## **2.3.9.2.8. Masa zalewowa**

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

### 2.3.9.2.9. Kostka betonowa

Betonowa kostka brukowa gr. 8 cm i chodnikowa 6 cm musi posiadać cechy pozwalającą na jej stosowanie w budownictwie drogowym. Kolorystyka winna być zgodna z wymogami Projektu Budowlanego i Wykonawczego.

Betonowe kostki brukowe powinny posiadać cechy fizykomechaniczne określone w Tablicy 4.

*Tablica 4. Cechy kostek betonowych*

| Lp. | Cechy                                                                                                                                                                                                                                         | Wartość         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach MPa, co najmniej:<br>- średnia z sześciu kostek<br>- najmniejsza pojedynczej kostki                                                                                                                    | 60<br>50        |
| 2   | Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 „Beton zwykły”, (%) nie więcej niż                                                                                                                                                                            | 5               |
| 3   | Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach, wg PN-B-06250 „Beton zwykły.”<br>- pęknięcia próbki<br>- strata masy, % nie więcej niż<br>- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, % nie więcej niż | brak<br>5<br>20 |
| 4   | Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 „Materiały kamienne - Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego”, (mm) nie więcej niż                                                                                                           | 4               |

#### Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”. Sprzęt używany do realizacji Robót powinien być zgodny z niniejszymi ustaleniami, PZJ oraz projektem organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Programie Zapewnienia Jakości zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Roboty przy wykonywaniu krawężników prowadzi się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Roboty przy wykonywaniu obrzeży prowadzi się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

### 2.3.9.3. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”. Wybór środków transportu należy do Wykonawcy.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i dostarczonych materiałów.

1. Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.



Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

2. Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

3. Kostka betonowa może być przewożone dowolnymi środkami transportu. Palety z kostką powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4. Transport pozostałych materiałów. Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

5. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

6. Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

#### **2.3.9.4. Wykonanie Robót**

##### **2.3.9.4.1. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach. Zastosowane w projekcie wykonawczym rozwiązania techniczne, przyjęte materiały i urządzenia, muszą posiadać atesty.

##### **2.3.9.4.2. Warunki szczegółowe wykonania Robót**

###### **2.3.9.4.2.1. Ustawienie krawężników betonowych**

###### **2.3.9.4.2.1.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobień” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

###### **2.3.9.4.2.1.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

###### **2.3.9.4.2.1.3. Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

#### **2.3.9.4.2.2. Podłoże lub podsypka (ława) pod obrzeże chodnikowe**

Podłoże pod ustawienie obrzeża stanowi podsypka cementowo piaskowa 1:4 (ława), grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### **2.3.9.4.2.3. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### **2.3.9.4.3. Wykonanie chodnika z kostek betonowych**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane nawierzchnie z kostki. Kostkę układa się na podsypce cementowo-piaskowej lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni drogi lub chodnika.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczenia nawierzchni z kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełniania i zamieść nawierzchnię.

### **2.3.9.5. Kontrola jakości Robót**

#### **2.3.9.5.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

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

## **2.3.9.5.2. Badania przed przestąpieniem do Robót**

### **2.3.9.5.2.1. Badania krawężników i obrzeży**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników i obrzeży betonowych oraz przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu:

- dla krawężników zgodnie z wymaganiami tablicy 3
- dla obrzeży zgodnie z wymaganiami tablicy 6

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy:

- dla krawężników zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2
- dla obrzeży wymaganiami tablicy 4 i 5

Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

### **2.3.9.5.2.2. Badania pozostałych materiałów**

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

## **2.3.9.5.3. Badania w czasie Robót**

### **2.3.9.5.3.1. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### **2.3.9.5.3.2. Sprawdzenie ustawienia obrzeży**

Ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego z materiału nowego i staro użytecznego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2.5, przy dopuszczalnych odchyleniach:

- linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
- niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
- wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

### **2.3.9.5.3.3. Badanie prawidłowości układania kostki**

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z niniejszymi wymaganiami
  - zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki,
  - sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z niniejszymi wymaganiami
- Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada niniejszym wymaganiom.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### **2.3.9.5.3.4. Sprawdzenie wypełnienia spoin**

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami niniejszego opracowania

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej -również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

#### **2.3.9.6. Obmiar Robót**

Nawierzchnie związane z budową dróg i placów realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części wykonania nawierzchni związanych z budową dróg i placów nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania Robót drogowych w zakresie nawierzchni związanej z budową dróg i placów będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach wg Wykazu Cen.

Dla wykonania nawierzchni związanej z budową dróg i placów nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

#### **2.3.9.7. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi/umownymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru Robót (WW, PFU - część opisowa).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg niniejszego opracowania dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

#### **2.3.9.8. Podstawa Płatności**

##### **2.3.9.8.1. Ustalenia ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek płatności za wykonane nawierzchnie związane z budową dróg i placów w zakresie wykonania chodników, krawężników i obrzeży. Cena wykonania tych Robót

ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia wykonania nawierzchni związanej z budową dróg i placów oraz innych Robót związanych z budową dróg i placów.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

### 2.3.9.8.2. Cena składowa wykonania Robót

Cena składowa wykonania ułożenia krawężnika betonowego związanego z budową dróg i placów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- sortowanie materiału staroużytecznego wraz z ewentualnym cięciem piłą mechaniczną,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

Cena składowa wykonania ułożenia betonowego obrzeża chodnikowego związanego z Budową dróg i placów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów oraz sortowanie materiału staro użytecznego,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów.

Cena składowa wykonania ułożenia chodnika z kostki kamiennej związanego z budową dróg i placów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

### 2.3.9.9. Przepisy związane

#### 2.3.9.9.1. Normy

| Numer normy polskiej<br>i odpowiadającej jej<br>normy europejskiej<br>i międzynarodowej | Tytuł normy             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| PN-B-06050                                                                              | Roboty ziemne budowlane |

|                                                                                                            |                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-B-06250                                                                                                 | Beton zwykły                                                                                                                         |
| PN-B-06251                                                                                                 | Roboty betonowe i żelbetowe                                                                                                          |
| PN-B-06711                                                                                                 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw                                                                                       |
| PN-B-06712                                                                                                 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                                                                                |
| PN-B-10021                                                                                                 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych                                                                  |
| PN-B-11111                                                                                                 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                                                    |
| PN-B-11112                                                                                                 | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych                                                                         |
| PN-B-11113                                                                                                 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                                                              |
| PN-B-19701                                                                                                 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                                               |
| PN-B32250                                                                                                  | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                                                                        |
| BN-88/6731-08                                                                                              | Cement. Transport i przechowywanie                                                                                                   |
| BN-74/6771 -04                                                                                             | Drogi samochodowe. Masa zalewowa                                                                                                     |
| BN-80/6775-03/01                                                                                           | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania     |
| BN-80/6775-03/04                                                                                           | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| BN-64/8845-02                                                                                              | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru                                                                          |
| oraz inne obowiązujące PN (PN-EN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo |                                                                                                                                      |

### 2.3.9.9.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

| Nazwa dokumentu                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982r. |

## 2.3.10. WW 06.00: ROBOTY ROZBIÓRKOWE

### 2.3.10.1. Wstęp

#### 2.3.10.1.1. Przedmiot opracowania WW

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie Robót rozbiórkowych, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

#### 2.3.10.1.2. Zakres stosowania WW

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

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

#### 2.3.10.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową

Zakres Robót obejmuje prace rozbiórkowe związane z realizacją zadań wymienionych w niniejszym PFU, wynikające ze specyfiki rozwiązań projektowych przyjętych przez Wykonawcę.

#### **2.3.10.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z odpowiednimi normami i WW 00.00 "Wymagania Ogólne" i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

#### **2.3.10.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PFU i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **2.3.10.2. Materiały**

Nie dotyczy.

#### **2.3.10.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Programie Zapewnienia Jakości zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Roboty związane z wykonaniem Robót rozbiórkowych będą wykonane przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- palniki acetylenowe,
- przecinaki,
- szlifierki kątowe,
- młoty pneumatyczne i ręczne,
- kruszarki.

#### **2.3.10.4. Transport**

Ogólne warunki transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Niezbędne będzie posiadanie w dyspozycji Wykonawcy co najmniej środków transportu przedstawionych poniżej:

- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze,
- spychacz lub podobny sprzęt do niwelacji.

### **2.3.10.5. Wykonanie Robót**

#### **2.3.10.5.1. Ogólne warunki wykonania**

Ogólne warunki wykonania Robót związanych z Robót rozbiórkowych podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót oraz harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem Robót rozbiórkowych. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach. Zastosowane w projekcie wykonawczym rozwiązania techniczne, przyjęte materiały, armatura i urządzenia, muszą posiadać atesty.

Przed rozpoczęciem Robót rozbiórkowych, zgodnie z Prawem Budowlanym zgłosić do właściwego Wydziału Administracji Budowlanej rozbiórkę obiektu budowlanego niewymagającego pozwolenia na budowę, lub uzyskać pozwolenie na rozbiórkę dla pozostałych obiektów wymagających pozwolenia na rozbiórkę. W ramach Kontraktu/Umowy wykonać wszelkie niezbędne uzgodnienia i dokumentację potrzebną do wykonania prac umieszczonych w niniejszym PFU.

#### **2.3.10.5.2. Szczegółowe zasady wykonania Robót**

Teren prowadzonych Robót rozbiórkowych należy wygrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi. Do Robót rozbiórkowych można przystąpić po odłączeniu wszystkich mediów tj. wody, gazu, energii elektrycznej, itp., co należy potwierdzić pisemnym oświadczeniem stosownych służb Wykonawcy i Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Potwierdzenie tego faktu powinno być dokonane przez Kierownika budowy i potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić mechanicznie lub ręcznie z zachowaniem pełnego bezpieczeństwa obiektu.

Warunki BHP przy wykonywaniu robót rozbiórkowych:

- Należy pracowników zapoznać z planem rozbiórki.
- Należy pracowników zapoznać z bezpiecznym wykonaniem prac.
- W trakcie wykonywania cięć konstrukcji palnikami gazowymi należy przestrzegać:
  - > Pracy w załuszczonej odzieży ochronnej,
  - > Butle z gazem powinny stać pionowo i być za pomocą obejm przytwierdzone do słupów,
  - > Wężę gumowe powinny mieć minimalną długość 5 m,
  - > Zabrania się przechowywania butli z gazem w jednym pomieszczeniu z materiałami tworzącymi mieszaninę wybuchową,
  - > Zakończenie prac winno obejmować oględziny terenu robót pod kątem zapobieżenia wystąpienia pożaru,
  - > Prace powinny być prowadzone pod stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie dla tego typu robót,
  - > Każda osoba powinna posiadać przeszkolenie BHP i posiadać aktualne badanie lekarskie.
- Pracownicy znajdujący się na wysokościach muszą mieć kontakt wzrokowy i słuchowy z pracownikiem przebywającym na poziomie zero.
- Wykonywanie Robót rozbiórkowych musi być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bhp podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz.U. 2003, nr 47, poz. 401).

Zabrania się prowadzenia prac rozbiórkowych przy wietrze wiejącym z prędkością powyżej 10 m/s. Roboty prowadzić w taki sposób, aby nie została naruszona stateczność budowli.



Rozbiórkę elementów budowlanych wykonywać zawsze od góry. Elementy stalowe opuszczać na dół przy zastosowaniu lin i krążków. Dla opuszczania elementów żelbetowych stosować rynny do spuszczenia gruzu. W razie potrzeby stosować stalowe rozpory zapewniające stateczność demontowanej konstrukcji.

Zabrania się zrzucać na ziemię elementów pochodzących z rozbiórki oraz przewracania ścian przez podcinanie lub podkopywanie.

Przy usuwaniu gruzu stosować zsuwanie pochyłe lub rynny zsypane umożliwiające gromadzenie gruzu budowlanego w podstawionych kontenerach.

Nie dopuszcza się gromadzenia materiału rozbiórkowego na pomostach rusztowań stosowanych przy rozbiórce.

Zabrania się prowadzenia prac rozbiórkowych przy użyciu środków wybuchowych.

#### **2.3.10.5.3. Postępowanie z materiałem pochodzącym z rozbiórki**

Wykonawca wliczy do Kwoty Kontraktowej/Umownej wszelkie koszty związane z przekazaniem, przewozem, przetworzeniem lub recyklingiem materiałów z rozbiórki. Wszystkie materiały z rozbiórek należy posegregować i przygotować do transportu.

Wymaga się, tam gdzie jest to możliwe i uzasadnione ponowne wykorzystanie gruzu. Sposób, miejsce i ilość należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

Zdemontowane urządzenia, gruz i inne materiały pochodzące z rozbiórki składować odpowiednio posegregowane.

Wykonawca będzie prowadził ewidencję materiałów pochodzących z wyburzeń i oczyszczania budynków (wraz z dokumentami potwierdzającymi sposób zagospodarowania odpadów). Na każde żądanie Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca udostępni prowadzoną ewidencję.

Elementy z rozbiórek nie wykorzystane i nie nadające się do ponownego wykorzystania należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Urządzenia zdemontowane i pozytywnie ocenione przez Zamawiającego zostaną jemu przekazane protokolarnie i wywiezione na wskazane miejsce, a pozostałe nie nadające się do użytku zostaną zutylizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **2.3.10.5.4. Zabezpieczenie obiektów istniejących**

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót wyburzeniowych uzyska zgodę Inżyniera/Inspektora Nadzoru na prowadzenie Robót rozbiórkowych. Przed wydaniem zgody Inżynier/Inspektor Nadzoru może zażądać przedstawienia szczegółowego planu realizacji ww. Robót.

Wykonawca podejmie wszelkie środki ostrożności aby chronić od zniszczenia lub uszkodzenia jakiegokolwiek z obiektów sąsiadujących, nie przewidzianych do rozbiórki, łącznie z budynkami, zbiornikami, ogrodzeniami i drzewami zlokalizowanymi w pobliżu lub na terenie placu budowy.

Jakiegokolwiek nieruchomości zlokalizowana w pobliżu terenów prowadzenia Robót musi być chroniona przed uszkodzeniami, które mogłyby być spowodowane przez pojazdy, opadanie, wibracje, itd. Jakiegokolwiek powstała szkoda musi być naprawiona przez Wykonawcę do stanu sprzed jej powstania i zatwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **2.3.10.5.5. Wypełnianie i uszczelnianie niewykorzystanych rurociągów i obiektów**

W miejscach w których istniejące rurociągi będą podłączane do nowych systemów, stare rurociągi (nie podłączane do nowego systemu i nie przewidywane do wykorzystania) odłączyć.

Rurociągi znajdujące się w ziemi, które będą wyłączone z eksploatacji, po odłączeniu na całej długości zamulić a następnie zaślepić korkami betonowymi o minimalnej długości 1,0 m na każdym końcu i pomiędzy włączami inspekcyjnymi.

Włazy na odłączonych przewodach kanalizacyjnych wyburzyć do głębokości 0,5 m poniżej docelowego poziomu gruntu, powstałe zagłębienia wypełnić twardym materiałem lub innym zatwierdzonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru materiałem wypełniającym. Powierzchnię wypełnienia doprowadzić do wyglądu otaczającego terenu.

Przewody kanalizacyjne i inne wystające ponad poziom terenu wyburzyć do głębokości 1 m poniżej docelowego poziomu terenu.

Obiekty żelbetowe wyburzyć do głębokości 1,5 m poniżej docelowego poziomu gruntu, powstałe zagłębienia wypełnić twardym materiałem lub innym zatwierdzonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru materiałem wypełniającym. Powierzchnię wypełnienia doprowadzić do wyglądu otaczającego terenu.

### **2.3.10.6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady jakości Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Kontrola związana z wykonaniem Robót rozbiórkowych powinna być przeprowadzona zgodnie z odpowiednimi normami oraz niniejszymi wymaganiami.

Kontrola związana z wykonaniem Robót rozbiórkowych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich etapów Robót.

### **2.3.10.7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty związane z rozbiórką realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części wykonania Robót związanych z rozbiórką i nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania Robót rozbiórkowych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach wg Wykazu Cen.

Dla wykonania Robót rozbiórkowych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej

### **2.3.10.8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Odbiór Robót nastąpi poprzez sprawdzenie poprawności wykonania Robót i ocenę:

- kompletności przeprowadzenia prac rozbiórkowych,
- stosownego zagospodarowania terenu po przeprowadzeniu prac rozbiórkowych.

### **2.3.10.9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek płatności za wykonane Roboty rozbiórkowe. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia wykonania nawierzchni związanej z budową dróg i placów oraz innych Robót związanych z Robotami rozbiórkowymi.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań

#### **2.3.10.9.1. Cena składowa wykonania Robót**

Cena składowa wykonania Robót związanych z wykonaniem Robót rozbiórkowych w Kontrakcie obejmuje wykonanie pełnego zakresu Robót wynikających ze specyfiki rozwiązań projektowych przyjętych przez Wykonawcę.

### 2.3.10.10. Dokumenty odniesienia

| Nazwa dokumentu                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bhp pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47, poz. 401)               |
| Rozporządzenie Ministra pracy i polityki socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003 nr 169 poz. 1650) |

### 2.3.11. WW 07.00: ROBOTY BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNE

#### 2.3.11.1. Wstęp

##### 2.3.11.1.1. Przedmiot opracowania WW

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie Robót budowlano - konstrukcyjnych, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

##### 2.3.11.1.2. Zakres stosowania WW

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

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

##### 2.3.11.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową

Zakres prac obejmuje wykonanie Robót budowlano - konstrukcyjnych związanych z budową oczyszczalni ścieków, w tym:

- Roboty zbrojarskie,
- Roboty betonowe,
- Roboty izolacyjne i uszczelnieniowe,
- Konstrukcje metalowe,
- Roboty murowe,

Powyżej przedstawiono zarys Robót budowlano - konstrukcyjnych. Wykonawca, wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie sam wyspecyfikuje niezbędne prace budowlano - konstrukcyjne do realizacji niniejszego Kontraktu/Umowy wg obowiązujących wymogów określonych w PFU i w niniejszych warunkach. Dokumentacji projektowej oraz zgodnie z obowiązującym prawem.

##### 2.3.11.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z WW 00.00 „Wymagania Ogólne” i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

**Mieszanka betonowa** – mieszanina powstała w wyniku wymieszania cementu, wody, kruszyw oraz ewentualnych dodatków i domieszek.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. B25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną RbG (np. beton klasy B25 przy RbG = 25 MPa).

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

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo - liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Rusztowania niosące** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

**Stopień wodoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. W-8) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na przesiąkanie; liczba po literze W oznacza liczbę atmosfer ciśnienia, przy którym nie zauważa się przesiąkania wody przez próbkę o wysokości 15cm po 90 dniach twardnienia.

### 2.3.11.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PFU i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

### 2.3.11.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wymagania dotyczące materiałów podano w pkt. 2.2.1 PFU Wymagania technologiczne i materiałowe.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, wymaganymi atestami i aprobatami technicznymi, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego producenta oraz deklaracjami zgodności z polską normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 2.3.11.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Programie Zapewnienia Jakości zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Sprzęt używany do realizacji Robót powinien być zgodny z PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Roboty związane z wykonaniem Robót budowlanych i konstrukcyjnych będą wykonywane przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- Pompa do betonu,
- Betoniarka do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o konsystencji od półciekłej do gęstoplastycznej,
- Wibratory pogrążalne,
- Zacieraczka do betonu,
- Urządzenia do przygotowania zaprawy,
- Deskowania systemowe,
- Rusztowania systemowe,
- Maszyny lub narzędzia do obróbki stali zbrojeniowej: prościarka, nożyce, giętarka,
- Aparat spawalniczy,
- Wiertarka,
- Pojazdy transportowe.

#### **2.3.11.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość Robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami WW 00.00 „Wymagania ogólne”, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wszystkie materiały i urządzenia powinny być składowane w sposób uporządkowany, zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

Niezbędne będzie posiadanie (dysponowanie) przez Wykonawcę co najmniej środków transportu opisanych poniżej:

- Samochody skrzyniowe.
- Samochody samowyładowcze.
- Samochody specjalistyczne do przewozu mieszanki betonowej.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport cementu musi odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Warunki i czas transportu mieszanki betonowej muszą zapewnić dostarczenie jej do miejsca układania w takim stanie, aby nie wystąpiło rozsegregowanie składników, zanieczyszczenie, zmiana

składu mieszanki (ubytek wody) oraz obniżenie temperatury przekraczającej granicę określoną wymaganiami technologicznymi.

### **2.3.11.5. Wykonanie Robót**

#### **2.3.11.5.1. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne warunki wykonania podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem Robót budowlanych i konstrukcyjnych. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach.

Prace budowlano - konstrukcyjne muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i wytycznymi.

#### **2.3.11.5.2. Szalowanie**

Szalowanie Wykonawca winien zaprojektować i wykonać w taki sposób, aby beton można było sprawnie układać i zagęszczać bez przemieszczania lub deformowania zbrojenia. Wykonawca winien je mocno podeprzeć, spiąć, wzmocnić odciągami lub połączyć w taki sposób, aby zachowało stabilność pod działaniem sił pionowych i poziomych. Wykonawca winien przewidzieć możliwość regulowania go, powinno ono również być wystarczająco mocne, aby nie ulegało znacznemu zniekształceniu pod wpływem ciśnienia betonu lub innych obciążeń i oddziaływań. Wykonawca winien zastosować takie wewnętrzne rozpórki i ściągi, które nie będą powodowały powstawania dziur w betonie, a części na stałe zalane w betonie nie mogą znajdować się bliżej wykończonej powierzchni niż pokrycie zbrojenia.

Połączenia w szalunku powinny być ściśle dopasowane, tak, aby zapobiegać przeciekaniu. Nieobrobione szalowanie można stosować wyłącznie w przypadku powierzchni, które w zwykłych warunkach nigdy nie są na widoku. W sytuacji gdy powierzchnie mają być pokryte farbą lub płytami, Wykonawca winien również przewidzieć możliwość odpowiedniego dla takiego pokrycia wykończenia szalowania.

W przypadku powierzchni betonu, które będą odsłonięte lub wystawione na bezpośredni kontakt z cieczami, Wykonawca winien stosować obrobione szalowanie. Powinno ono być wykonane z materiału wystarczająco wysokiej, jakości, aby uzyskać gładką powierzchnię betonu o jednolitej strukturze oraz wygląd bez widocznych odcisków ziaren, śladów lub krawędzi. W przypadku zastosowania okładziny musi ona być tego samego typu na całej konstrukcji.

Wymagania dotyczące szalowania dla specjalnych wykończeń powierzchni zostały ujęte w oddzielnych punktach Wymagań Zamawiającego.

Szalowanie lub zatwierdzone rozwiązanie alternatywne Wykonawca winien stosować przy wykonywaniu pochyłych powierzchni betonu, w przypadku, których nachylenie przekracza 30° w stosunku do poziomu.

Szalowanie Wykonawca winien zaprojektować w taki sposób, aby skosy, zaokrąglenia, fazy i występy były odlewane w miarę postępu prac. Jeżeli warunek ten nie zostanie zmieniony dla poszczególnych przypadków, wszystkie zewnętrzne kąty widocznych elementów betonu powinny mieć fazy o wymiarach 25 mm x 25 mm. Przed położeniem betonu wszystkie substancje i cząstki zanieczyszczające Wykonawca winien usunąć z wnętrza szalowania, a powierzchnie mające się stykać z betonem powinny zostać po oczyszczeniu pokryte środkiem antyadhezyjnym w celu przeciwdziałania przyleganiu betonu do powierzchni deskowania. Środki antyadhezyjne Wykonawca winien stosować w taki sposób, aby nie naruszać przyczepności pomiędzy zbrojeniem a betonem.

Wolno stosować tylko takie środki antyadhezyjne, które nie pozostają na powierzchni betonu, nie plamią go i nie stanowią utrudnienia przy nakładaniu na beton ewentualnych powłok ochronnych, tynku, itp. Materiałów. Warstwa nałożonego środka antyadhezyjnego winna być zgodna z zaleceniami producenta i ułożona w sposób przez niego zalecany (np. natryskiem, malowaniem itp.)

Wykonawca winien dostarczyć urządzenia potrzebne do zbadania szalowania po jego wykonaniu, a jeszcze przed położeniem betonu. Konieczne również jest przekazanie Inżynierowi z 24-godzinny wyprzedzeniem zawiadomienia, aby umożliwić mu przeprowadzenie badania szalunku, jeżeli uzna, że jest to konieczne. Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca winien uzyskać zatwierdzenie szalowania.

### 2.3.11.5.3. Zbrojenie

Ustalenia zawarte w niniejszych wymaganiach dotyczą m.in. zasad prowadzenia Robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,

Stal zbrojeniowa dostarczona na budowę musi posiadać atest hutniczy. Do każdej wysłanej na Plac Budowy partii prętów oraz materiału zbrojenia Wykonawca dołączy standardowe certyfikaty próby partii wykonanej przez producenta stali. Certyfikat powinien zawierać: analizę wytopu dostarczanej stali, wartość równoważnika węglowego, wyniki prób rozciągania i zginania oraz odkształconych prętów, a także znak toczenia walcowni.

Inżynier/Inspektor Nadzoru może wymagać przeprowadzenia niezależnego pobrania próbek i testowania dostarczonego na Plac Budowy zbrojenia.

Klasa stali użytej do zbrojenia konstrukcji żelbetowych musi być zgodna z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia przeprowadzić ich czyszczenie, zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi przygotowania i wykonywania robót zbrojarskich. Dotyczy to zanieczyszczeń powstałych w okresie od przyjęcia stali na budowę do jej wbudowania (na budowę nie przyjmuje się stali zbrojeniowej zanieczyszczonej). Czyszczenie prętów wykonać sposobami nie powodującymi zmian właściwości technicznych stali, ani wywołującymi ich późniejszą korozję. Klasa czystości stali zbrojeniowej - II, zgodnie z PN 70/H-97050 (SA2.5 DIN 55928)

Pręty stalowe użyte do wkładek zbrojeniowych muszą być wyprostowane. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą prościarek i wciągarek.

Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cieciami przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się też cięcie palnikiem acetylenowym. Należy uciąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

*Tablica 1. Minimalna średnica trzpieni używanych przy wykonaniu haków zbrojenia*

| Średnica pręta<br>(mm) | Stal gładka miękka<br>$R_{ak} \leq 240 \text{ MPa}$ | Stal żebrowana             |                                  |                            |
|------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
|                        |                                                     | $R_{ak} < 400 \text{ MPa}$ | $400 < R_{ak} < 500 \text{ MPa}$ | $R_{ak} > 500 \text{ MPa}$ |
| $d < 10$               | $d_0 = 3d$                                          | $d_0 = 3d$                 | $d_0 = 4d$                       | $d_0 = 4d$                 |
| $10 < d < 20$          | $d_0 = 4d$                                          | $d_0 = 4d$                 | $d_0 = 5d$                       | $d_0 = 5d$                 |
| $20 < d < 28$          | $d_0 = 5d$                                          | $d_0 = 6d$                 | $d_0 = 7d$                       | $d_0 = 8d$                 |
| $d > 28$               | -                                                   | $d_0 = 8d$                 | -                                | -                          |

d - średnica pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca położenia spoiny musi wynosić 10d. Na zimno, na budowie można wykonać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12 \text{ mm}$ . Pręty o średnicy  $d > 12 \text{ mm}$

odginać z kontrolowanym podgrzewaniem. Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, musi być nie mniejsza niż:

5d dla klasy stali A-O i A-I

10d dla klasy stali A-II

15 d dla klasy stali A-III i A-IIIN

W miejscach odgięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Do zbrojenia betonu stosować stal spawalną.

Zbrojenie układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie podczas podawania i zagęszczania mieszanki betonowej.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej; stali, która była wystawiona na działanie słonej wody; stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Elementy konstrukcji zbroić prętami żebrowanymi o średnicy wymaganej Dokumentacją Projektową.

Grubość otuliny zewnętrznej prętów zbrojenia w przekrojach elementów żelbetowych nie może być mniejsza niż 4 cm.

Zbrojenie układać na podkładkach dystansowych, zabezpieczających wymaganą grubość otuliny. Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Łączenie prętów zbrojeniowych wykonać przez spawanie, zgodnie z Dokumentacją Projektową, w tym na zakładkę lub nakładki, zgodnie z normą PN-B-03264:2002.

Krzyżujące się pręty zbrojeniowe łączyć drutem wiązałkowym lub przez spawanie punktowe, jeżeli wymaga tego rozwiązanie projektowe.

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używać do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

#### **2.3.11.5.4. Beton**

Ustalenia niniejsze dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- układaniem i zagęszczeniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Mieszankę betonową charakteryzować musi taki dobór komponentów, aby przy wymaganych właściwościach mechanicznych stwardniałego betonu uzyskać jednocześnie:

- możliwe niskie ciepło twardnienia,
- niski współczynnik rozszerzalności cieplnej,
- dużą przewodność ciepła,
- wymaganą wodoszczelność i mrozoodporność betonu,
- odporność betonu na działanie czynników korozyjnych,
- odporność na obciążenia chemiczne agresywnych ścieków, szlamów, itp. Atakujących beton z różną intensywnością. W szczególności dotyczy to odporności na siarczany,
- odporność na obciążenia mechaniczne w strefach przelewowych i odpływowych tj. o zwiększonej turbulencji, a także na powierzchniach jezdnych poruszających się urządzeń mechanicznych.



Elementy konstrukcyjne wykonać z betonu hydrotechnicznego klasy B37 W6 na cemencie hutniczym.

Wytwarzanie betonu musi odbywać się w wytwórni, przy kontrolowanym automatycznie dozowaniu jego składników. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa, ustalony doświadczalnie, powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Dozowanie kruszywa musi być wykonane z dokładnością 2%, a cementu na niezależnej wadze, o większej dokładności.

Dozowanie wody musi być dokonywane z dokładnością 2% z uwzględnieniem wilgotności kruszywa.

Czas i prędkość mieszania powinny zapewnić produkcję mieszanki betonowej jednorodnej. Produkcję betonu i betonowanie należy przerwać gdy temperatura spadnie poniżej +5°C, z wyjątkiem sytuacji szczególnych, w których Inżynier/Inspektor Nadzoru wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania, zabezpieczających wymaganą jakość stwardniałego betonu.

### **2.3.11.5.5. Cement**

Każda partia cementu dostarczona powinna być ze świadectwem fabrycznym (badania zgodnie z PN-EN 196-1 i PN-EN196-3), tak aby sprawdzić czy są spełnione wymagania dla cementu według PN-EN 197-4:2005. Wyniki badań należy przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Wykonawca dokona kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej i przekaze Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Inżynier/Inspektor Nadzoru ma prawo zażądać powtórzenia badań tej partii cementu, co do której istnieje podejrzenie obniżenia jakości, spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Cement transportować i przechowywać według zasad podanych przez jego Producenta.

### **2.3.11.5.6. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)**

Betonowanie wykonać ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i obowiązującymi warunkami technicznymi.

Rozpoczęcie Robót betoniarskich nastąpi po opracowaniu przez Wykonawcę dokumentacji technologicznej betonowania i jej zaakceptowaniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W szczególności należy uwzględnić właściwą kolejność betonowania w sposób ograniczający skurcz betonu. W przerwach roboczych należy zabetonować taśmy uszczelniające.

Betonowanie rozpocząć dopiero po sprawdzeniu i odbiorze deskowań oraz zbrojenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Ww. odbiór udokumentować wpisem do Dziennika Budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji hydrotechnicznych należy zachować następujące warunki:

- przed betonowaniem sprawdzić:
  - > ułożenie zbrojenia,
  - > zgodność rzędnych z projektem,
  - > czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
  - > umocowanie taśmy w przerwach dylatacyjnych i roboczych;
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach >5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości >15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do - 5°C, jednak wymaga to zapewnienia cieplej mieszanki betonowej o temperaturze nie wyższej niż +15 °C w chwili jej układania oraz zabezpieczenia deskowania i uformowanego elementu (w każdym miejscu) przed utratą ciepła do poniżej +10°C w czasie co najmniej 7 dni od zabetonowania; prace betoniarskie muszą być prowadzone pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera/Inspektora Nadzoru;
- mieszanki betonowej wolno zrzucić z wysokości większej od 0,75 m od powierzchni na którą spada;

- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy  $< 0,65$  odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania mieszanki betonowej wibratorami nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami należy zagłębiać buławę na głębokość  $5 \div 8$  cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez  $20 \div 30$  s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy muszą być od siebie oddalone o  $1,4 R$  ( $R$  -promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi  $0,35 \div 0,7$  m;
- belki (łaty) wibracyjne stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i pomostów muszą charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej powierzchni;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s;
- do betonowania ścian i korpusów fundamentowych mieszankę betonową podawać z pojemnika lub rurociągu pompy, układając ją i zagęszczając starannie warstwami o grubości do 40 cm;
- konstrukcje rozległe w planie (płyty fundamentowe) podzielić na sekcje robocze i betonować w kolejności umożliwiającej ograniczenie samoociepnięcia i skurczu betonu.

#### **2.3.11.5.7. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody i chroniącymi beton przed deszczem, inną wodą i wpływami atmosferycznymi. Przy temperaturze otoczenia  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 14 dni przez zraszanie wodą, które powinno zapewnić utrzymanie betonu w stanie stałego zawilgocenia.

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

Przy temperaturze poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  betonu nie należy polewać wodą. W okresie obniżonych temperatur należy beton chronić przed wysychaniem środkami błonotwórczymi, zapewniającymi utworzenie szczelnej powłoki.

W czasie twardnienia betonu elementy żelbetowe i ich deskowania muszą być chronione przed uderzeniami i drganiami, a także przed wysychaniem i spękaniami betonu w wyniku szkodliwego działania wiatru, nasłonecznienia lub mrozu.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania, zgodnie z PN-63/B-06251.

Powierzchnia betonu ma być jednorodna, gładka (bez segregacji, wgłębień, raków) i czysta. Złączenia szalunków muszą być regularne. Ślad w betonie na złączach szalunków nie może być większy niż 2 mm.

Dopuszcza się tolerancję nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu:

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

#### **2.3.11.5.8. Izolacja i uszczelnienia**

Szczeliny konstrukcyjne i przejścia technologiczne uszczelnić elastycznym materiałem uszczelniającym nieprzepuszczalnym, mającego zdolność pęcznienia pod wpływem wody i wywołającego przy tym naprężenia na ścianki szczeliny, gwarantujące niezawodne uszczelnienie. Pęcznienie musi się odbywać we wszystkich kierunkach z jednakową siłą. Spęcznienie musi utrzymywać się przez cały czas kontaktu z wilgocią. Zastosować materiał cechujący się wysoką odpornością na proces starzenia.

Przejścia szczelne wykonać za pomocą łańcuchów uszczelniających składających się z elementów elastomerowych wzajemnie się zazębiających, po skręcaniu pęczniejących. Przejście szczelne winno być w wykonaniu odpornym na korozję.

#### Uszczelki dylatacyjne

Uszczelki dylatacyjne wykonywane są z wytłaczanego PVC lub kauczuku nitrylowego. Uszczelki dylatacyjne Wykonawca winien nabywać od doświadczonych producentów. Powinny one mieć najnowocześniejsze kształty i formy ogólnie przyjęte w branży.

#### Taśmy rozrywające

Taśmy rozrywające powinny być wykonane z polietylenu, rozszerzonej pianki polietylenowej w postaci płaskiego paska albo z innego zatwierdzonego materiału, odpowiedniego do zapobiegania krótkotrwałemu lub długotrwałemu przywieraniu szczeliwa do materiału podłoża rowka na szczeliwo.

#### Pierścienie komór i płyty przykrywające

Płyty przykrywające włązy i szyby Wykonawca winien układać w taki sposób, aby wspierały się na otaczającym betonie, a nie na elementach komory czy szybu. Płyty powinny być tak zaprojektowane, aby utrzymywały własny ciężar, nałożone ciężary statyczne szybów, zasypki, pokryw włązów oraz obciążenia ruchome, opierając się na indywidualnym obciążeniu na koło 112 kN.

Reprezentatywną płytę każdej wielkości Wykonawca winien przetestować w miejscu produkcji, a Inżynier powinien otrzymać świadectwa prób przed otrzymaniem dostawy i odbiorem.

### **2.3.11.5.9. Zabezpieczenie powierzchni betonowych**

Powierzchnie betonowe, które mają zostać zabezpieczone za pomocą nakładanego pokrycia, powinny zostać przygotowane w celu usunięcia wszelkich materiałów sypkich, smaru i wszelkich innych zanieczyszczeń. Wszelkie pory i inne defekty powierzchni powinny zostać wypełnione pęczniejącą zaprawą. Zatwierdzony system musi cechować odpowiednia elastyczność, zapewniająca dostosowanie do termicznych ruchów betonu bez pęknięcia przy zachowaniu szczelności połączeń i nieprzepuszczalnej bariery.

Każda warstwa pokrycia powinna zostać odpowiednio przetestowana na przyleganie. Wszelkie niezbędne prace naprawcze powinny zostać wykonane przed nałożeniem kolejnej warstwy pokrycia. Podobnie każda warstwa pokrycia musi zostać przetestowana na występowanie porów. Wszelkie niezbędne wypełnienia i powtórne nałożenia pokrycia powinny zostać wykonane przed nałożeniem kolejnej warstwy.

Materiały pokrywowe powinny być nakładane zgodnie z zaleceniami producenta i w konsekwentny sposób, aby osiągnąć założoną wstępnie grubość pokrycia.

Wykonawca powinien utrzymać wysoki poziom czystości powierzchni pomiędzy kolejnymi warstwami pokrycia. Wszelkie nieumyślne nagromadzenia pyłu lub piasku powinny być usuwane podciśnieniowo, a ciekłe zanieczyszczenia usuwane w odpowiedni sposób. Gdy na powierzchni pokrycia uwiecznione zostaną ciała obce, powinny zostać usunięte odpowiednimi metodami ściernymi.

Odstępy czasowe pomiędzy nałożeniem kolejnych warstw pokrycia powinny mieścić się w granicach zalecanych przez producenta. W przypadkach przekroczenia tych odstępów powierzchnia powinna zostać najpierw odpowiednio starta w celu usunięcia śliskich (błyszczących) fragmentów i zapewnienia mechanicznej przyczepności kolejnej warstwy pokrycia.

Minimalne grubości kompletnych pokryć powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

### **2.3.11.5.10. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych - wymagania ogólne**

Powierzchnie betonowe obiektów gospodarki ściekowej powinny być zabezpieczone stosując kompletny system jednego producenta z uwzględnieniem wymagań zawartych w Normie PN-EN 206-

1:2003, w szczególności rozdziału dotyczącego klasyfikacji klas ekspozycji betonu związanych z oddziaływaniem środowiska.

Powierzchnie betonowe, które mają zostać zabezpieczone za pomocą nakładanego pokrycia, powinny zostać przygotowane w celu usunięcia wszelkich materiałów sypkich, smaru i wszelkich innych zanieczyszczeń. Wszelkie pory i inne defekty powierzchni powinny zostać wypełnione pęczniejącą zaprawą. Pokrycia należy wykonywać po próbie szczelności i przed zasypaniem wykopów. Zatwierdzony system musi cechować odpowiednią elastyczność, zapewniającą dostosowanie do termicznych ruchów betonu bez pękania przy zachowaniu szczelności połączeń i nieprzepuszczalnej bariery.

Każda warstwa pokrycia powinna zostać odpowiednio przetestowana na przyleganie. Wszelkie niezbędne prace naprawcze powinny zostać wykonane przed nałożeniem kolejnej warstwy pokrycia. Podobnie każda warstwa pokrycia musi zostać przetestowana na występowanie porów. Wszelkie niezbędne wypełnienia i powtórne nałożenia pokrycia powinny zostać wykonane przed nałożeniem kolejnej warstwy.

Materiały pokrywowe powinny być nakładane zgodnie z zaleceniami producenta i w konsekwentny sposób, aby osiągnąć założoną wstępnie grubość pokrycia.

Wykonawca powinien utrzymać wysoki poziom czystości powierzchni pomiędzy kolejnymi warstwami pokrycia. Wszelkie nieumyślne nagromadzenia pyłu lub piasku powinny być usuwane podciśnieniowo, a ciekłe zanieczyszczenia usuwane w odpowiedni sposób. Gdy na powierzchni pokrycia uwięzione zostaną ciała obce, powinny zostać usunięte odpowiednimi metodami ściernymi.

Odstępy czasowe pomiędzy nałożeniem kolejnych warstw pokrycia powinny mieścić się w granicach zalecanych przez producenta. W przypadkach przekroczenia tych odstępów powierzchnia powinna zostać najpierw odpowiednio starta w celu usunięcia śliskich (błyszczących) fragmentów i zapewnienia mechanicznej przyczepności kolejnej warstwy pokrycia.

### **Grubości pokryć**

Minimalne grubości kompletnych pokryć powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub wytycznymi producenta.

## **2.3.11.5.11. Roboty murowe**

Cegłę przed wbudowaniem zwilżyć wodą. Mur wznosić w miarę możliwości równomiernie na całej długości, warstwami z przestrzeganiem zasad wiązania, grubości spoin i wypełnienia oraz z zachowaniem pionu i poziomu.

Roboty murowe należy wykonywać zgodnie z poniższymi zasadami wiązania:

- elementy w murze należy układać prostopadle do obciążeń tj. na płask,
- spoiny pionowe jednej warstwy przykrywać pełnymi powierzchniami następnej warstwy,
- warstwy muru układać ściśle w poziomie,

Narożniki muru wykonywać wg wiązania pospolitego stosując na przemian przenikanie się poszczególnych warstw obu ścian.

Wnęki i bruzdy instalacyjne wykonywać równocześnie ze wznoszonym murem. Kotwy, ściągi, belki i elementy konstrukcji stalowych obmurować na zaprawie cementowej.

Otwory okienne i drzwiowe przykryć nadprożami prefabrykowanymi z betonu zbrojonego lub systemowymi.

W okresie zimowym Roboty murowe zewnętrzne prowadzone mogą być normalnymi metodami wyłącznie przy temperaturze  $>0^{\circ}\text{C}$ .

## **2.3.11.6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

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

### 2.3.11.6.1. Kontrola jakości materiałów i Robót

Wszystkie materiały, armatura i urządzenia przewidziane do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, armaturę i urządzenia potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

*Tablica 2. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia*

| Parametry                                                                                                                      | Zakres tolerancji                                     | Dopuszczalna odchyłka            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Cięcia prętów<br>(I - długość pręta wg projektu)                                                                               | dla I < 6,0 m<br>dla I > 6,0 m                        | 20 mm<br>30 mm                   |
| Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)                                                          | dla I < 0,5 m<br>dla 0,5 < I < 1,5 m<br>dla I > 1,5 m | 10 mm<br>15 mm<br>20 mm          |
| Usytuowanie prętów<br>a) otulenie<br>(zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)                                     |                                                       | < 5 mm                           |
| b) odchylenie plusowe<br>(h- całkowita grubość elementu)                                                                       | h < 0,5 m<br>0,5 < h < 1,5<br>h > 1,5                 | 10 mm<br>15 mm<br>20 mm          |
| c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami<br>(a - odległość proj. pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)           | a < 0,05 m<br>a < 0,20 m<br>a < 0,40 m<br>a > 0,40m   | 5 mm<br>10 mm<br>20 mm<br>30 mm  |
| d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia<br>(b -całkowita grubość lub szerokość elementu) | b < 0,25 m<br>b < 0,50 m<br>b < 1,5 m<br>b > 1,5 m    | 10 mm<br>15 mm<br>20 mm<br>30 mm |

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm,
- dopuszczalna różnica wykonania siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać + 0.5 cm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

### 2.3.11.6.2. Badania materiałów i domieszek betonowych

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca określi jakość materiałów i mieszanek betonowych, przedstawiając Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji:

- próbki materiałów, które ma zamiar stosować, dokumentując ich pochodzenie, typ i jakość,
- próbki jakości i uziarnienia kruszywa,

- rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, potrzebnych do osiągnięcia wymaganych parametrów fizycznych betonu,
- sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej metodą stożka opadowego (cm) lub Ve-Be (s),
- sposób wytwarzania betonu, transportowania, betonowania i pielęgnacji betonu,
- wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach, na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm, zgodnie normą,
- określenie trwałości betonu na podstawie prób mrozoodporności, wodoszczelności i nasiąkliwości, wg stosownych procedur normowych.

Nasiąkliwość betonu nie może być większa niż  $n_w < 5\%$ . Badanie wodoszczelności betonu należy prowadzić dla stref budowli wymagających zachowania wodoszczelności.

### **2.3.11.6.3. Sprawdzenie jakości mieszanki betonowej i betonu**

Zachowując w mocy wszystkie przepisy obowiązujących norm dotyczących wytrzymałości betonu, Inżynier/Inspektor Nadzoru sprawdzi wytrzymałość rozformowanego betonu i ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów i betonów, celem poddania ich badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- parametry jakości kruszywa, wody zarobowej i cementu;
- skład i konsystencja mieszanki betonowej;
- zawartość powietrza w mieszance betonowej;
- wytrzymałość betonu na ściskanie;
- odporność betonu na działanie mrozu;
- przepuszczalność wody przez beton (nasiąkliwość i wodoszczelność);
- badanie powierzchni betonu na wykonanych w pierwszej kolejności segmentach konstrukcji, z uwagi na występowanie raków (efektu ściany).

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inżynier/Inspektor Nadzoru w przypadku jakichkolwiek wątpliwości może zażądać od Wykonawcy wykonania badań i kontroli na betonie stwardniałym za pomocą metod nieniszczących, jak badania sklerometryczne, ultradźwiękowe, itp. Koszty tych badań poniesie Wykonawca.

### **2.3.11.6.1. Sprawdzenie jakości wykonania Robót murowych**

Kontrola jakości będzie polegała w szczególności na badaniu:

- odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi,
- odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru,
- odchylenia wymiarów otworów drzwiowych i okiennych,
- prawidłowości wykonania podłoża pod pokrycia dachowe

### **2.3.11.6.2. Badania i odbiory prowadzone w czasie budowy**

- Sprawdzenie materiałów polega na zbadaniu, czy ich rodzaj i jakość odpowiadają wymaganiom przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i Wymaganiach Technicznych i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
- Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem.
- Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
- Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
- Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-EN:12390 i PN-63/B-06251.

- Sprawdzenie kształtu i usytuowania fundamentów polega na pomiarze geodezyjnym ich wymiarów geometrycznych oraz ich usytuowania względem projektowanych osi głównych obiektów.
- Sprawdzenie całości budowli należy wykonać przez:
  - > porównanie z projektem usytuowania budowli,
  - > porównanie rzędnych z projektem,
  - > porównanie przekrojów poprzecznych budowli z projektem,
  - > ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych mieści się w granicach dopuszczalnych,
  - > badanie, czy stan zarysowania betonu konstrukcji mieści się w granicach dopuszczalnych (występowanie raków nie jest dopuszczalne).

Protokoły badania stanu zagęszczenia gruntu pod posadowieniem obiektów budowlanych przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru przed przystąpieniem do robót fundamentowych.

Wszystkie sprawdzenia i kontrole przeprowadzone w czasie realizacji Robót udokumentować wpisami do Dziennika Budowy lub protokołami. Sposób potwierdzenia przeprowadzonych sprawdzeń uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

#### **2.3.11.7. Obmiar Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty budowlane i konstrukcyjne realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części Robót budowlanych i konstrukcyjnych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania Robót budowlanych i konstrukcyjnych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach wg Wykazu Cen.

Dla Robót budowlanych i konstrukcyjnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

#### **2.3.11.8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi/umownymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru Robót (WW, PFU - część opisowa).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Odbiorom Robót podlegają wszystkie operacje związane z Robotami budowlanymi i konstrukcyjnymi. Odbioru dokonuje Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również prac zgodnie z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru a także odpowiednimi normami i przepisami.

Odbiór Robót powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Przedmiotem odbiorów i badań jest:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,
- zastosowany materiał,
- jakość wykonania.

Odbiory Robót należy przeprowadzać w oparciu o wymagania i badania przy odbiorach, instrukcje i zalecenia producentów dotyczące prób i odbiorów oraz wytyczne eksploatacyjne.

### 2.3.11.8.1. Odbiór częściowy

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów Robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności Robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- a) Zgodności wykonanego zakresu Robót z zatwierdzoną dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- b) prawidłowości wykonania Robót budowlanych i konstrukcyjnych,
- c) sposób wykonania zbrojenia,
- d) jakość materiałów.

Odbiór Robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera/Inspektora Nadzoru i Użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### 2.3.11.8.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci wodociągowych i sieci kanalizacyjnych.

Odbiór końcowy może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania wszystkich prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru a także odpowiednimi normami i przepisami.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- protokoły z badania szczelności zbiorników żelbetowych,
- protokoły z badań szczelności rurociągów sieci zewnętrznych międzyobiektowych i technologicznych.

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności wykonania Robót;
- kompletności Robót;
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletności świadectw producenta;
- kompletności protokołów częściowych.

Przy odbiorze końcowym należy przeprowadzić:

- Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu wykonać poprzez porównanie wykonanych pomiarów geodezyjnych na zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie:
  - > podstawowych współrzędnych położenia osi obiektów i punktów charakterystycznych oraz związanych z nimi punktów elementów konstrukcji,
  - > wymiarów poszczególnych elementów konstrukcji całego obiektu.
- Sprawdzenie konstrukcji wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.
- Próby szczelności. Zbiorniki poddać próbie szczelności przez napełnienie wodą umownie czystą (woda z rzeki lub woda o podobnym składzie) według procedury opisanej w PN-B-10702:1999.
- Badania dodatkowe wykonać wtedy, gdy co najmniej jedno badanie wykonane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

Wykonawca przeprowadzi w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru próby szczelności zbiorników. Protokoły z przeprowadzonych prób szczelności zostaną załączone do Dokumentacji powykonawczej.



Przy odbiorze Robót Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- zatwierdzoną Dokumentacją Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót,
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów Robót;

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

### **2.3.11.9. Podstawa płatności**

#### **2.3.11.9.1. Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za Roboty budowlane i konstrukcyjne. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia Robót budowlanych i konstrukcyjnych oraz innych Robót związanych z nimi. Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

#### **2.3.11.9.2. Cena składowa wykonania Robót**

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

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

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

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

- uporządkowanie placu budowy po Robotach.

### 2.3.11.10. Dokumenty odniesienia

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej                             | Tytuł normy                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-90/B-14501                                                                                              | Zaprawy budowlane zwykłe                                                                                                                                          |
| PN-85/B-04500                                                                                              | Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych                                                                                                   |
| PN-EN 206-1:2003                                                                                           | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność                                                                                                      |
| 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-B-03264:2002                                                                                            | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie                                                                                  |
| PN-EN 12350:2001                                                                                           | Badania mieszanki betonowej                                                                                                                                       |
| PN-EN 12390                                                                                                | Badania betonu                                                                                                                                                    |
| PN-80/M-47340.02                                                                                           | Betonownie. Ogólne wymagania i badania                                                                                                                            |
| PN-76/M-47361.04                                                                                           | Wibratory do zagęszczania betonów. Wibratory pogrążalne. Wymagania i badania                                                                                      |
| PN-63/B-06251                                                                                              | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne                                                                                                                 |
| PN-EN 12620:2004                                                                                           | Kruszywa do betonu                                                                                                                                                |
| PN-76/B-06714.12                                                                                           | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych                                                                                          |
| BN-84/6774-02                                                                                              | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych                                                                                             |
| PN-EN 197                                                                                                  | Cement                                                                                                                                                            |
| PN-EN 196                                                                                                  | Metody badania cementu                                                                                                                                            |
| PN-EN 413-2:1998                                                                                           | Cement murarski. Metody badań                                                                                                                                     |
| PN-B-19707:2003                                                                                            | Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności                                                                                                   |
| PN-81/B-30003                                                                                              | Cement murarski 15                                                                                                                                                |
| PN-90/B-30010                                                                                              | Cement portlandzki biały                                                                                                                                          |
| PN-62/B-10144                                                                                              | Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze                                                                              |
| PN-B-24620:1998                                                                                            | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno                                                                                                              |
| PN-B-24625:1998                                                                                            | Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco                                                                                        |
| PN-B-12008:1996                                                                                            | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane                                                                                                          |
| PN-B-12011:1997                                                                                            | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kratówki                                                                                                                       |
| PN-82/H-93215                                                                                              | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu                                                                                                                      |
| PN-88/B-04481                                                                                              | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                                                                           |
| oraz inne obowiązujące PN (PN-EN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo |                                                                                                                                                                   |

## **2.3.12. WW 08.00: ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

### **2.3.12.1. Wstęp**

#### **2.3.12.1.1. Przedmiot opracowania WW**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie Robót wykończeniowych, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

#### **2.3.12.1.2. Zakres stosowania WW**

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

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

#### **2.3.12.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową**

Zakres prac obejmuje wykonanie Robót wykończeniowych związanych z przedmiotową inwestycją, w szczególności takich jak:

- Tynki wewnętrzne i zewnętrzne,
- Okładziny z płytek ceramicznych,
- Malowanie,
- Podłogi i posadzki,
- Okna i drzwi,
- Izolacja ochronna.

Powyżej przedstawiono zarys Robót wykończeniowych. Wykonawca, wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie sam wyspecyfikuje niezbędne prace wykończeniowe do realizacji niniejszego Kontraktu/Umowy wg obowiązujących wymogów określonych w PFU i w niniejszych warunkach, Dokumentacji projektowej oraz zgodnie z obowiązującym prawem.

#### **2.3.12.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z WW 00.00 „Wymagania Ogólne” i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

**Posadzka** - stanowi wierzchnią warstwę, użytkową podłogi ułożoną na konstrukcji podłogowej lub trwale z nią połączoną za pomocą klejów lub zamocowania mechanicznego.

**Podłoże** - stanowi oparcie dla konstrukcji podłogi.

**Podłoga** - stanowi wierzchnia warstwę użytkową.

#### **2.3.12.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WW 00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PFU i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 2.3.12.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wymagania dotyczące materiałów podano w pkt. 2.2.1 PFU Wymagania technologiczne i materiałowe.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, wymaganymi atestami i aprobatami technicznymi, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego producenta oraz deklaracjami zgodności z polską normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 2.3.12.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Sprzęt używany do realizacji Robót powinien być zgodny z PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Roboty związane z wykonaniem Robót wykończeniowych będą wykonywane przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- Zacieraczka do betonu.
- Urządzenia do przygotowania zaprawy.
- Rusztowania systemowe.

### 2.3.12.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakikolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość Robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być

zgodne z ustaleniami WW 00.00 „Wymagania ogólne”, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wszystkie materiały i urządzenia powinny być składowane w sposób uporządkowany, zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

### **2.3.12.5. Wykonanie Robót**

#### **2.3.12.5.1. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne warunki wykonania podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem Robót wykończeniowych. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach.

#### **2.3.12.5.2. Roboty tynkarskie**

Przed przystąpieniem do robót tynkarskich ukończyć wszystkie roboty stanu surowego, zamurować przebiecia i bruzdy, wykonać instalacje podtynkowe oraz osadzić ościeżnice okienne i drzwiowe.

Podłoża muszą być przygotowane w sposób zapewniający jak najlepszą przyczepność tynku. Podłoże oczyścić z kurzu, wystających grudek zaprawy, substancji tłustych i zmyć wodą.

Tynki wykonywać w temperaturze powietrza nie niższej jak 5°C.

Świeże tynki zewnętrzne chronić przed gwałtownym wysychaniem pod wpływem promieni słonecznych lub wiatru.

Tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne, wykonywane w okresie wysokich temperatur przez okres 1 tygodnia zwilżać wodą.

#### **2.3.12.5.3. Izolacje termiczne i akustyczne**

Rodzaj i grubość materiału izolacji cieplnej albo przeciwdźwiękowej wykonać zgodnie z projektem budowlanym konstrukcji podłogi i ścian działowych.

Izolacja cieplna lub przeciwdźwiękowa w konstrukcji podłogi powinna być wykonana z materiałów w stanie powietrznosuchym. Izolacje z materiałów nasiąkliwych powinny być chronione przed zwiększaniem stanu wilgotności w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu

Izolacja cieplna lub przeciwdźwiękowa w konstrukcji podłogi powinna być ułożona szczelnie oraz w taki sposób, aby zapobiec tworzeniu się mostków cieplnych lub dźwiękoszczelnych. Izolacje wykonywane z płyt powinny być układane na spoinę mijaną.

Ułożona warstwa izolacji cieplnej lub przeciwdźwiękowej powinna być chroniona w czasie dalszych robót przed uszkodzeniami. Roboty te powinny być tak organizowane, aby ruch pieszy lub transport materiałów, nie odbywał się po powierzchni warstwy izolacyjnej, lecz na ułożonych na niej deskach lub pomostach.

Materiały użyte do wykonania izolacji cieplnej lub przeciwdźwiękowej powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych i posiadać świadectwa i atesty dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Materiały izolacyjne należy układać na podłożu którego wilgotność nie może przekraczać 3% lub na izolacji przeciwwilgociowej lub paroszczelnej.

Płyt styropianowych nie wolno układać na izolacjach z materiałów wydzielających substancje organiczne, rozpuszczające polistyren. W szczególności płyty styropianowe nie mogą być układane na powłokach izolacyjnych wykonanych z roztworów asfaltowych stosowanych na zimno, a także nie

powinny być przykrywane papą. Płyty styropianowe mogą być natomiast układane na powłokach z lepików asfaltowych stosowanych na gorąco lub przyklejane tymi lepikami oraz na izolacjach z folii z tworzyw sztucznych.

Podłoże pod izolację cieplną lub przeciwdźwiękową powinno być równe i poziome. W przypadku nierówności przekraczających  $\pm 5$  mm podłoże powinno być wyrównane. Jako warstwa wyrównawcza może być zastosowana warstwa suchego piasku o grubości 1-2 cm. Przed rozpoczęciem układania izolacji przeciwdźwiękowej na stropie międzypiętrowym należy umieścić pasek materiału izolacyjnego o szerokości równej wysokości konstrukcji podłogi. Pasek powinien być punktowo przymocowany do ściany.

#### **2.3.12.5.4. Okładziny z płytek ceramicznych**

Wykonywanie wewnętrznych okładzin z płytek ceramicznych można rozpocząć po wykonaniu tynków, robót instalacyjnych, osadzeniu i dopasowaniu ościeżnic oraz stolarki budowlanej a także innych robót (malarskich, podłogowych itp.).

W przypadku okładzin przyklejanych do podłoża stosować tylko kleje zalecane przez producenta płytek. Podłoże pod płytki musi być dokładnie oczyszczone z kurzu i zanieczyszczeń oraz zagruntowane według zaleceń producenta.

Wszystkie krawędzie w narożach wklęsłych i wypukłych, połączeniach z podłogą i ościeżami muszą być pionowe względnie poziome, płytki docinane w narożach ścian, przy ościeżnicach i podobnych miejscach nie mogą być węższe jak 5 cm. Spoiny na narożach ścian i na stykach z ościeżnicami wypełnić kitem trwale plastycznym (silikon).

Wykonawca przed rozpoczęciem prac sporządzi plan ułożenia okładzin, na podstawie rzeczywistych wymiarów pomieszczeń.

#### **2.3.12.5.5. Malowanie**

Przewiduje się zastosowanie farby dyspersyjnej gotowych zestawów malarskich posiadających Aprobaty Techniczne dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie.

Na zastosowane zestawy malarskie musi być akceptacja Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Podczas wykonywania robót malarskich obowiązują wymagania dotyczące robót tynkarskich i niżej podanych robót malarskich.

- Prace na wysokości powinny być z prawidłowo wykonanych rusztowań i drabin,.
- W przypadku malowania konstrukcji w warunkach gdy nie ma możliwości zainstalowania rusztowań, a prace malarskie wykonuje się z pomostów opieranych na konstrukcji (tzw. kładki), malarz powinien być zabezpieczony przed upadkiem pasem bezpieczeństwa przymocowanym do konstrukcji.

Przy robotach przygotowawczych wymagających użycia materiałów alkalicznych (wapno, soda kaustyczna, pasta do ługowania powłok itp.) należy stosować środki ochrony osobistej:

- zabezpieczyć oczy okularami ochronnymi przed zaproszeniem lub poparzeniem
- zabezpieczyć skórę twarzy i rąk przez posmarowanie ich tłustym kremem ochronnym oraz wykonywać prace w rękawicach,
- używać specjalnej odzieży ochronnej (buty gumowe, fartuchy).

Przed przystąpieniem do malowania należy wyrównać i wygładzić powierzchnię przeznaczoną do malowania, naprawić uszkodzenia, wykonać szpachlowanie i szlifowanie jeżeli jest wymagana duża gładkość powierzchni.

Roboty malarskie zewnątrz i wewnątrz budynku powinny być wykonane dopiero po wyschnięciu tynków i miejsc naprawianych. Malowanie konstrukcji stalowych można wykonać po całkowitym i ostatecznym mocowaniu wszystkich elementów konstrukcyjnych i osadzeniu innych przedmiotów w ścianach.

Wilgotność powierzchni tynkowych przewidzianych do tynkowania powinna być uzależniona od zastosowanych materiałów malarskich (zgodnie z zaleceniami producenta) jednocześnie powinna być nie większa niż to podano w tablicy 1.

*Tablica 1. Największa dopuszczalna wilgotność tynku przeznaczonego do malowania*

| Rodzaj powłoki z farby                                    | Największa wilgotność podłoża, % masy |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Farba wapienna                                            | 6                                     |
| Farba klejowa lub kazeinowa                               | 4                                     |
| Farba olejna, olejno-żywiczna i syntetyczna (np. ftalowa) | 3                                     |
| Farba emulsyjna                                           | 4                                     |

Wewnątrz budynku pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po zakończeniu robót poprzedzających, a w szczególności po:

- całkowitym zakończeniu robót budowlanych i instalacyjnych z wyjątkiem założenia ceramicznych urządzeń sanitarnych, przyklejania okładzin (np. tapet), oraz armatury oświetleniowej itp.,
- wykonaniu podkładów pod wykładziny podłogowe,
- ułożeniu podłóg drewnianych (białych),
- dopasowaniu okuć i wyregulowaniu stolarki okiennej i drzwiowej.

Drugie malowanie można wykonywać po:

- po wykonaniu białego montażu
- ułożeniu posadzek (z wyjątkiem posadzek z tworzy sztucznych) oraz przed cyklinowaniem posadzek deszczułkowych i mozaikowych.

Tynki przeznaczone do malowania powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

- Powierzchnia tynków powinna pod względem dokładności odpowiadać wymaganiom podanym dla tynków,
- Wszystkie ewentualne uszkodzenia tynków powinny być naprawione przez przystąpieniem do malowania przez wypełnienie zaprawą uszkodzonych miejsca zatarcie na równo z powierzchnia tynku,
- Tynki gipsowe i gipsowo-wapienne nie mogą stanowić podłoża w przypadku malowania farbami krzemionowymi, a przy malowaniu farbami emulsyjnymi powinny być impregnowane zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- Przygotowana do malowania powierzchnia powinna być oczyszczona od zanieczyszczeń mechanicznych (kurz, sadza tłuszczowe itp.) i chemiczne (wykwity z podłoża rdza od zbrojenia podtynkowego itp.) oraz osypujących się ziaren piasku.

Podkłady pod powłokę malarską powinny być dostosowane do:

- rodzaju podłoża,
- rodzaju malowania (rodzaj zastosowanych wyrobów malarskich),
- miejsca i warunków malowania.

Roboty malarskie powinny być wykonywane w temperaturze nie niższej niż +5°C (z zastrzeżeniem, aby w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 0°C) i nie wyższej niż +22°C. Przed rozpoczęciem robót malarskich należy sprawdzić zalecenia technologiczne producenta farb.

Roboty malarskie na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane w okresie zimowym, a w okresie letnim podczas opadów atmosferycznych, podczas intensywnego nasłonecznienia malowanych powierzchni lub w czasie wietrznej pogody. Niedopuszczalne jest malowanie powierzchni zawilgoconych w dniach deszczowych.

Roboty malarskie na zewnątrz nie powinny być wykonywane w okresie zimowym.

Gdy podłoże jest bardzo wysuszone, należy je lekko zwilżyć (przed malowaniem farbami wodnymi lub wodorozcieńczalnymi) wodą za pomocą pędzla i po około 30 min. przystąpić do malowania.

Powierzchnie podłoży przewidzianych pod malowanie powinny być:

- gładkie i równe, tzn. nie wykazujące nadrostów betonowych, zacieków zaprawy lub mleczka cementowego; wszystkie występy od lica powierzchni należy skuć usunąć lub zeszlifować; dopuszcza się pojedyncze wgłębienie o średnicy nie przekraczającej 5 mm i głębokości do 4 mm dla podłoży betonowych; w zakresie równości tynki powinny spełniać wymagania określone dla tynków IV kategorii wg obowiązującej normy, z wyjątkiem malowania doborowego,
- dostatecznie mocne, tzn. powierzchniowo nie pyłące przy pocieraniu dłonią, nie wykruszające się, bez widocznych rys, spękań i rozwarstwień,
- czyste tzn. bez plam, zaoliwień pleśni i innych zanieczyszczeń; w razie potrzeby należy je usunąć szpachelką lub pędzlem, zmyć wodą z detergentem i następnie spłukać czystą wodą,
- dostatecznie suche - wilgotność podłoża powinna być zgodna z tabl. 1, a jej sprawdzenie można wykonać przy użyciu:
  - > aparatu wskaźnikowego, elektrycznego lub karbidowego,
  - > metodą suszarkowo-wagową,
  - > papierkami wskaźnikowymi Hydrotest.

#### Przygotowanie różnych powierzchni (beton, tynk, stal itp.) do malowania zewnętrznego

Powierzchnie elementów lub konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być:

- oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, a nadlewki i chropowatość betonu usunięte przez skucie, a następnie przeszlifowane,
- gwoździe oraz wystające druty lub pręty zbrojeniowe usunięte, a elementy stalowe wystające z powierzchni betonu, które nie mogą być usunięte, powinny być zabezpieczone przed rdzą farbą antykorozyjną,
- większe ubytki powierzchni, wybrzuszenia bruzdy i złącza prefabrykatów oraz inne niepotrzebne otwory należy wypełnić zaprawą cementową co najmniej z 14-dniowym wyprzedzeniem i zatrzeć tak, aby równość powierzchni i jej szorstkość w naprawianych miejscach odpowiadała równości i szorstkości otaczającej powierzchni,
- inne zanieczyszczenia lub plamy od zaoliwień należy usunąć przez zeszkrobienie, odkurzanie i zmycie wodą z dodatkiem detergentów i następnie spłukanie czystą wodą.

Podłoża tynkowe powinny:

- pod względem dokładności wykonania odpowiadać wymogom normy dla tynków zwykłych lub pocienionych, a powierzchnie tynków powinny być odpowiednio przygotowane,
- wszystkie ewentualne ubytki i uszkodzenia tynków powinny być wyreperowane przez wypełnienie zaprawą i zatarte do lica: w przypadku podłoży gipsowych - zaprawą gipsową, dla pozostałych podłoży - zaprawą cementową lub cementowo-wapienną,
- powierzchnie tynku oczyścić od zanieczyszczeń mechanicznych (kurz, sadze, tłuszcze itp.) i chemicznych (wykwity składników podłoża lub zaprawy, rdza od zbrojenia podtynkowego) oraz osypujących się ziaren piasku,
- nowe tynki cementowe i cementowo-wapienne powinny być zagruntowane zależnie od zastosowanych farb i zaleceń producenta materiałów malarskich.

Powierzchnie z drewna i materiałów drewnopochodnych w postaci sklejk, płyt pilśniowych twardych i desek, ościeżnic powinny być przygotowane w sposób następujący:

- oczyszczone z kurzu, tłustych plam i zacieków żywicy,
- drobne wady powierzchni powinny być usunięte przez jedno- lub kilkakrotne zaszpachlowanie szpachlówką klejowo-olejową lub inną odpowiadającą normie państwowej i posiadającej wymagane aprobaty techniczne,
- sęki zaleca się pokryć roztworem spirytusowym szelaku,
- stosować wyroby wg instrukcji opracowane przez producenta farb nawierzchniowych.

Podłoża stalowe i żeliwne powinny być przygotowane następująco:

- bardzo starannie oczyszczone mechanicznie lub chemicznie z rdzy, tłuszczów (do czystej lśniącej powierzchni),
- stare, zniszczone powłoki malarskie powinny być całkowicie usunięte.



### Przygotowanie powierzchni do malowania wewnętrznego

Podłoża tynkowe powinny pod względem dokładności wykonania odpowiadać wymogom normy dla tynków zwykłych lub pocienionych ze szpachlówek polimero-mineralnych lub innych dopuszczonych do powszechnego stosowania w budownictwie. Powierzchnie tynków przed malowaniem powinny być przygotowane w następujący sposób:

- wszystkie ewentualne ubytki i uszkodzenia tynków powinny być naprawione przy użyciu tej samej zaprawy, z której tynk był wykonany i zatarte w ten sposób, aby naprawione miejsce równało się z powierzchnią tynku, w przypadku malowania farbami klejowymi dopuszcza się użycie do napraw uszkodzeń zaprawy gipsowej,
- przy malowaniu tynków gipsowych farbami emulsyjnymi podłoża powinny być zagruntowane zależnie od zastosowanych farb i zaleceń producenta materiałów malarskich.

Powierzchnie tynków należy oczyścić i zagruntować w sposób opisany jak dla tynków zewnętrznych.

Powierzchnie z drewna i materiałów drewnopochodnych w postaci sklejki, płyt pilśniowych twardych i desek, ościeżnic powinny być przygotowane w sposób następujący:

- oczyszczone z kurzu, tłustych plam i zacieków żywicy,
- drobne wady powierzchni powinny być usunięte przez jedno- lub kilkakrotne zaszpachlowanie szpachlówką klejowo-olejową lub inną odpowiadającą normie państwowej i posiadającej wymagane aprobaty techniczne,
- sęki zaleca się pokryć roztworem spirytusowym szelaku,
- stosować wyroby wg instrukcji opracowane przez producenta farb nawierzchniowych.

Podłoża stalowe i żeliwne powinny być przygotowane następująco:

- bardzo starannie oczyszczone mechanicznie lub chemicznie z rdzy, tłuszczów (do czystej lśniącej powierzchni),
- stare, zniszczone powłoki malarskie powinny być całkowicie usunięte.

### Warunki przystąpienia do robót malarskich na ścianach zewnętrznych

Roboty malarskie na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane w okresie zimowym, a w okresie letnim podczas opadów atmosferycznych, intensywnego nasłonecznienia malowanych powierzchni lub w czasie wietrznej pogody. Nie dopuszcza się malowania powierzchni zawilgoconych lub w dniach deszczowych.

Przy wykonywaniu robót malarskich materiałami malarskimi lub metodami pracy powodujących zagrożenie zdrowia dla wykonawców robót lub bezpieczeństwa pożarowego należy ściśle przestrzegać przepisów dotyczących zdrowia ludzi i mienia.

Roboty malarskie powinny być wykonywane na podłożach oczyszczonych i odpowiednio przygotowanych w zależności od rodzaju stosowanej farby i żądanej jakości robót.

Elementy które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłonić przed zabrudzeniem farbami (np. folią z tworzywa sztucznego lub płytą pilśniową miękką),

### Przygotowanie powierzchni do malowania

Podłoża betonowe, tynki cementowe i cementowo-wapienne posiadające drobne uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione przez wypełnienie ubytków zaprawą cementową 1:3.

Dopuszcza się naprawę małych uszkodzeń powierzchni betonowych masą szpachlową przewidzianą do wykonania tynków pocienionych.

Skrzydła okienne i drzwiowe, ościeżnice oraz inne elementy drewniane powinny mieć usunięte wszelkie drobne wady powierzchniowe np. wgniecenia pęknięcia wyrwy. Wymienione ubytki należy wypełnić szpachlami zalecanymi przez producenta wyrobów. Slusarka starannie oczyszczona mechanicznie lub chemicznie z rdzy, tłuszczów (do czystej lśniącej powierzchni) stare, zniszczone powłoki malarskie powinny być całkowicie usunięte.

### 2.3.12.5.6. Podłogi i posadzki

#### Konstrukcje podłóg na podłożu betonowym

Konstrukcja podłóg układanych na podłożu betonowym, ułożonym na gruncie powinna zapewnić ochronę przed wilgocią gruntową oraz wymaganą izolacyjność cieplną izolację przeciwwilgociową stanowi papa podkładowa,

#### Konstrukcje podłóg w pomieszczeniach mokrych

W konstrukcjach podłóg w pomieszczeniach zawilgoconych i mokrych stosować materiały które muszą zapewniać odpowiednią szczelność, w szczególności użyte materiały powinny być odporne na wodę, a posadzka wykonana szczelnie.

W pomieszczeniach narażonych na zawilgocenie (mokrych), wymagających instalacji odwadniających, powinny być zainstalowane urządzenia odpływowe oraz wykonane izolacje wodoszczelne, ułożone ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej.

W obu powyższych przypadkach jako izolację przeciwwilgociową zastosować papę termogrzewalną (zamiennie 2x folia PE 0,3 mm klejona na złączach).

Spadek warstwy izolacyjnej, podkładu oraz posadzki w kierunku kratki ściekowej powinien wynosić:

- w pomieszczeniach mokrych w budownictwie ogólnym > 1%,
- w obiektach budownictwa przemysłowego > 1,5%.

Izolacja wodoszczelna powinna być wywinięta na ściany na wysokość co najmniej 10 cm oraz połączona z urządzeniem odpływowym w taki sposób, aby woda gromadząca się na niej spływała do kanalizacji.

#### Dylatacje w konstrukcjach podłóg

W konstrukcjach podłóg powinny być uwzględnione szczeliny: dylatacje, izolacyjne i przeciwskurczowe.

Szczeliny dylatacyjne powinny występować w miejscach dylatacji konstrukcji budynku oraz w miejscach, w których zachodzi potrzeba wyeliminowania szkodliwego wpływu rozszerzalności cieplnej i pęcznienia materiałów.

Szczeliny izolacyjne powinny być stosowane dla oddzielenia podłogi od innych elementów konstrukcji budynku (ścian, słupów, schodów itp.) lub oddzielenia konstrukcji podłogi od podłoża albo posadzki od podkładu. Warstwa izolacyjna w konstrukcji podłogi stanowi jednocześnie szczeliną izolacyjną. Szczeliny izolacyjne powinny występować w miejscach zmiany grubości podkładu oraz w miejscach styku różnych konstrukcji podłóg. Szczeliny przeciwskurczowe należy wykonywać w podkładach z zaprawy cementowej lub betonu. Powinny one dzielić powierzchnią podłogi na pola o powierzchni nie większej niż 36 m<sup>2</sup>, przy długości boku prostokąta nie przekraczającej 6 m. Na wolnym powietrzu pole między szczelinami nie powinno przekraczać 5 m<sup>2</sup> przy największej długości boku - 3 m. Szczeliny przeciwskurczowe w podkładzie cementowym powinny być wykonane jako nacięcia o głębokości równej  $1/3 \div 1/2$  grubości podkładu.

#### Wykonywanie izolacji przeciwwilgociowych

W celu ochrony konstrukcji podłogi od dołu przed działaniem wilgoci gruntowej należy zastosować papę podkładową termogrzewalną (zamiennie 2x folia PE 0,3 mm klejona na złączach).

W celu zabezpieczenia konstrukcji podłogi przed zawilgoceniem wskutek dyfuzji pary wodnej przez przegrodę stropową, należy od strony pomieszczenia o większej wilgotności bezwzględnej zastosować izolację paroszczelną. Rodzaj materiału przedstawiono w projekcie budowlanym.

Ochronę warstwy termicznej lub przeciwdźwiękowej przed zawilgoceniem wodą zarobową przy wykonywaniu podkładu monolitycznego uzyskuje się stosując warstwę ochronną z papy asfaltowej izolacyjnej sklejonej na zakład co najmniej 5 cm lepikiem asfaltowym na gorąco albo warstwą z folii polietylenowej.

Izolacja przeciwwilgociowa powinna być szczelna, ciągła i dobrze przylegająca do podłoża lub podkładu. Na powierzchni izolacji nie powinny występować pęcherze, fałdy, dziury odpryski oraz inne podobne uszkodzenia.

Powierzchnia podłoża lub podkładu pod izolacją przeciwwilgociową z materiałów bitumicznych powinna być równa i czysta. pod izolację z tworzyw sztucznych powierzchnia podłoża lub podkładu powinna być również gładka.

Izolację z materiałów bitumicznych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 5°C, natomiast z filii z tworzyw sztucznych - w temperaturze nie niższej niż 15°C

#### Wykonywanie podkładów

Podkład cementowy powinien być wykonany zgodnie z projektem, który powinien określić wymaganą wytrzymałość i grubość podkładu oraz rozstaw szczelin dylatacyjnych. Podkład cementowy powinien być wykonany jako samodzielna płyta leżąca na warstwie izolacji cieplnej, przeciwdźwiękowej, przeciwwilgociowej lub jako podkład związany z podłożem.

Zastosowano podkład zbrojony włóknami polipropylenowymi w ilości 0,6 kg/m<sup>3</sup>.

Podłoże na którym wykonuje się podkład związany (np. w postaci warstwy wyrównawczej lub odciażającej), powinno być wolne od kurzy i zanieczyszczeń oraz nasyczone wodą.

W podkładzie cementowym powinny być wykonane szczeliny dylatacyjne:

- w miejscu przebiegu dylatacji konstrukcji budynku,
- oddzielające fragmenty powierzchni o różniących się wymiarach.

Jeżeli projekt przewiduje spadek posadzki w kierunku kratki ściekowej, podkład powinien być wykonany ze spadkiem.

Jako kruszywo do zapraw cementowych należy stosować piasek do zapraw budowlanych dowolnej klasy, odmiany 1 lub piasek uszlachetniony.

Do zapraw cementowych i mieszanek betonowych mogą być stosowane w razie potrzeby domieszki uplastyczniające, poprawiające urabialność lub modyfikujące właściwości techniczne zapraw i betonów. Rodzaj domieszki i jej ilość powinna być określona przez laboratorium zakładowe.

Temperatura powietrza przy wykonywaniu podkładów cementowych oraz w ciągu co najmniej 3 dni po wykonaniu nie powinna być niższa niż 5°C.

Zaprawę cementową lub mieszanek betonową należy przygotowywać przez mechaniczne mieszanie składników według receptury określonej przez laboratorium zakładowe. Zaprawa powinna mieć konsystencję gęstą (5-7 cm zanurzenia stożka pomiarowego), a mieszanka betonowa powinna mieć konsystencję wilgotną lub gęstoplastyczną. Ilość spoiwa w podkładach cementowych powinna być ograniczona do ilości niezbędnej; ilość cementu w podkładach cementowych nie powinien być większa niż 400 kg/m<sup>3</sup>. Zaprawę cementową lub mieszanek betonową należy układać niezwłocznie po przygotowaniu między listwami kierunkowymi o wysokości równej grubości podkładu z zastosowaniem ręcznego lub mechanicznego zagęszczania z równoczesnym wyrównaniem i zatarciem powierzchni. Przy zacieraniu powierzchni nie dopuszcza się nawilżania podkładu lub nakładania drobnoziarnistej zaprawy.

Podkład powinien mieć powierzchnię równą, stanowiącą powierzchnię poziomą lub pochyloną, zgodnie z ustalonym spadkiem. Powierzchnia podkładu sprawdzana dwumetrową łatą, podkładową w dowolnym miejscu, nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 5 mm. Odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny (poziomej lub pochylonej) nie powinny przekraczać 2 mm/m i 5 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia.

W świeżym podkładzie cementowym powinny być wykonane szczeliny przeciwskurczowe przez nacięcie brzeszczotem pzcki stalowej na głębokości 1/3-1/2 grubości podkładu. Rozstaw szczelin skurczowych nie powinien przekraczać 6 m, a w korytarzach- 2-2,5-krotnej ich szerokości, jeżeli w projekcie nie ustalono inaczej

W ciągu pierwszych 7 dni podkład powinien być utrzymywany w stanie wilgotnym, np. przez pokrycie folią polietylenową lub wilgotnymi trocinami albo przez spryskiwanie powierzchni wodą.

#### Wykonywanie posadzek

Posadzki z gresu (terrakota) - kamieni sztucznych..

Posadzki z gresu (terrakoty) należy wykonywać zgodnie z projektem, który powinien określić konstrukcję podłogi, wytrzymałość podkładu rodzaj i gatunek płytek,. Projekt powinien też określić wielkość spadów posadzki, rozmieszczenie wpustów podłogowych oraz szczelin dylatacyjnych.

Posadzki z płytek kamionkowych należy układać na podkładach określonych w projekcie z tym, że:

- posadzki zwykle - na podkładach: cementowych o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 12 Mpa, a na zginanie co najmniej 3 Mpa,

Posadzki powinny mieć spadki nie mniejsze niż 1,5%, z tym, że odległość najmniejszego punktu wododziału od wpustu podłogowego nie powinna być większa niż 4 m. Do wykonania posadzek z płytek gresu (terrakoty) powinny być stosowane materiały odpowiadające polskim normom i posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Płytki układać na gotowych specjalnych klejach zgodnie z projektem.

Do wykonywania posadzek z płytek można przystąpić dopiero po zakończeniu robót budowlanych stanu surowego i robót tynkarskich oraz robót instalacyjnych wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji. W pomieszczeniach, w których wykonuje się posadzki z płytek należy utrzymywać temperaturę zgodnie z zaleceniami producenta klejów i spoin.

W pomieszczeniach posadzka powinna być wykonana z płytek tego samego rodzaju, barwy typu i gatunku, jeżeli projekt nie przewiduje inaczej.

W miejscach przebiegu dylatacji konstrukcji budynku powinna być wykonana w posadzce szczelina dylatacyjna. W posadzce ze spadkiem szczelina dylatacyjna powinna być wykonana na linii wododziału.

Płytki o wymiarach 100x100 mm i większe powinny być wilgotne, lecz nie całkowicie nasycone wodą. Powinny być zanurzone w wodzie bezpośrednio przed zastosowaniem na przeciąg kilku sekund. Płytki naklejane na papier układa się bez zwilżania, lecz na rzadkiej zaprawie.

Papier łączący arkusze powinien być usunięty bezpośrednio po ułożeniu płytek przez odspojenie po przekątnej arkusza, po uprzednim nawilżeniu papieru.

Spoiny między płytkami powinny mieć szerokość umożliwiającą dokładne wypełnienie tj. praktycznie 1-2 mm. Szerokość spoin powinna być jednakowa i kontrolowana przy układaniu. Spoiny powinny przebiegać prostoliniowo. Dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż 2 mm na 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia.

Do wypełnienia spoin można przystąpić dopiero po kilku dniach od ułożenia płytek. Przed spoinowaniem posadzka powinna być zwilżona wodą. Po lekkim stwardnieniu zaprawy spoin, lecz przed jej stwardnieniem powierzchnia posadzki powinna być dokładnie oczyszczona.

Posadzka powinna być na całej powierzchni ściśle połączona z podkładem. Posadzkę z płytek gresu (terrakoty) należy wykończyć przy ścianach lub innych elementach budynku cokolikiem z płytek gresu (terrakoty) zwykłych jeżeli projekt nie przewiduje użycia specjalnych kształtek cokołowych.

Posadzka powinna być czysta. Ewentualne zabrudzenia zaprawą lub kitem należy usunąć niezwłocznie w czasie układania płytek. Posadzka układana na zaprawie po umyciu powinna być dodatkowo zmyta 5-proc. Roztworem kwasu solnego w celu usunięcia nalotu wapiennego.

Powierzchnia posadzki powinna być równa i stanowić płaszczyznę poziomą albo o określonym pochyleniu (spadku). Nierówności powierzchni mierzone jako prześwity między dwumetrową łatą a posadzką nie powinny wynosić niż 5 mm na całej długości łaty. Dopuszczalne odchylenia posadzki od płaszczyzny poziomej lub od ustalonego spadku nie powinno być większe niż  $\pm 5$  mm na całej długości i szerokości posadzki.

### 2.3.12.5.7. Okna i drzwi

Stolarka okienna może być osadzana w ościeżu z węgarkami lub w ościeżu bez węgarków. Ościeża z węgarkami w nadprożu, wzdłuż stojaków ościeżnicy oraz dodatkowym progiem betonowym lub drewnianym impregnowanym (przytwierdzony do dolnej części ościeża), powinny zapewniać prawidłowe osadzenie i uszczelnienie stolarki okiennej.

Ościeża bezwęgłarkowe powinny być tak wykonane aby spełnione były wymagania z punktu widzenia zamocowania okna lub drzwi balkonowych oraz umożliwione uszczelnienie przestrzeni między ościeżą i ościeżnicą.

Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża i stan powierzchni węglarków, do których ma przylegać ościeżnica, w przypadku występujących wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia powierzchni ościeża, ościeże należy naprawić i oczyścić.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów otworów okiennych dla ścian murowanych wykończonych wyprawą tynkarską wykoszą:

- szerokość +10 mm
- wysokość +10 mm
- dopuszczalna różnica długości przekątnych 10 mm.

Stolarkę okienną należy zamocować w punktach rozmieszczonych w ościeżu zgodnie z wymogami producenta stolarki

Przy wbudowywaniu okien w zestawach w ścianach pasmowych punkty łączenia ościeżnic sąsiadujących ze sobą okien należy rozmieszczać zgodnie z zaleceniami producenta.

#### Osadzanie i uszczelnianie stolarki okiennej

Sprawdzone i przygotowane ościeże, tj. naprawionych uszkodzeniach i nierównościami oraz oczyszczonych z pyłu powierzchniach, należy wstawić stolarką okienną na podkładach lub listwach.

W zależności od rodzaju łączników zastosowanych do zamocowania stolarki należy osadzić w sposób trwały ich elementy kotwiące w ościeżach.

Ustawienia okna należy sprawdzić w pionie i poziomie oraz dokonać pomiaru przekątnych. Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m wysokości okna jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy. Odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm. Różnice wymiarów przekątnych nie powinny być większe niż 2 mm przy długości przekątnej do 1 m, 3 mm do 2 m, 4 mm powyżej 2 m długości przekątnej.

Po ustawieniu okna należy sprawdzić działanie skrzydeł przy zamykaniu i otwieraniu. Skrzydła powinny rozwierać się swobodnie, a okucia działać bez zahamowań i przy zamykaniu dociskać skrzydła do ościeżnicy.

Zamocowanie ościeżnic należy dokonać za pomocą łączników zalecanych przez producenta stolarki okiennej.

Uszczelnienie styku okna z ościeżem wykonać po trwałym zamocowaniu stolarki za pomocą pianki poliuretanowej. Zabrania się uszczelnia przestrzeni między ościeżą i ościeżnicą sznurem smołowym lub innymi materiałami włóknistymi zabezpieczonymi przed korozją biologiczną środkami wydzielającymi związki chemiczne szkodliwe dla zdrowia ludzi.

Osadzenie parapetów należy wykonać po osadzeniu i zamocowaniu okna. W zależności od zastosowanego rodzaju parapetów, ich długości i grubości, do końca montażu zgonie z zaleceniami producenta parapetów. Dla prawidłowego zamocowania parapetu i zapobieżenia ewentualnym przeciekami wody w ścianę podokienną, parapet powinien być wpuszczony na stałe w specjalnie do tego celu wykonany wręb w progu ościeżnicy.

Po osadzeniu okna, od zewnątrz, należy we wrębie progu ościeżnicy, odpowiednio zamocować podokiennik w sposób określony jednoznacznie przez producenta. Osadzone okno po wykonaniu wszystkich prac związanych z jego osadzeniem należy dokładnie zamknąć.

#### Zasady wbudowywania stolarki drzwiowej i wrót

Dokładność wykonania ościeża powinna być zgodna z wymogami wykonywania robót murowych. Odległości między punktami mocowania ościeżnicy, zgodnie z zaleceniami producenta, jednocześnie nie powinny być większe niż 75 cm, a maksymalne odległości od naroży ościeżnicy nie większe niż 30 cm.

Ościeżnicę po ustawieniu do poziomu i pionu należy zamocować za pomocą łączników zalecanych przez producenta stolarki drzwiowej.

Szczeliny powstałe pomiędzy ościeżem i ościeżnicą należy wypełnić na obwodzie pianką poliuretanową

W ścianach działowych przy osadzaniu stolarki drzwiowej należy ściśle stosować się do zaleceń producenta, w szczególności stosować zalecane kotwy i środki uszczelniające.

### **2.3.12.6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

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

#### **2.3.12.6.1. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały, armatura i urządzenia przewidziane do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, armaturę i urządzenia potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

#### **2.3.12.6.2. Stolarka okienna i drzwiowa**

Odchylenie od pionu lub poziomu dla ościeżnic drzwiowych i okiennych nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m i nie więcej niż 3 mm na całej długości stojaka lub nadproża ościeżnicy.

Największe dopuszczalne zwichrowanie ościeżnicy z płaszczyzny pionowej nie może być większy niż 2 mm.

#### **2.3.12.6.3. Podłogi i posadzki**

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową powinny być przeprowadzone przez porównanie wykonanej podłogi z projektem budowlanym i wykonawczym oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności na podstawie oględzin oraz pomiaru posadzki, a w odniesieniu do konstrukcji podłogi - na podstawie protokołów odbiorów międzyfazowych i zapisów w dzienniku budowy.

Sprawdzenie jakości użytych materiałów.

Sprawdzenie dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót (ciepłnych wilgotnościowych) należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy. Sprawdzenie prawidłowości wykonania podkładu i warstw izolacyjnych należy przeprowadzić na podstawie protokołów odbioru międzyfazowych lub zapisów w dzienniku budowy.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania posadzki powinno być dokonane po uzyskaniu przez posadzkę pełnych właściwości techniczno-użytkowych

#### **2.3.12.6.4. Roboty malarskie**

Badania powłok przy ich odbiorach należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania w następujących terminach:

- powłoki z farb klejowych i emulsyjnych - nie wcześniej niż po 7 dniach

- powłoki z farb wapiennych, krzemianowych, olejnych, syntetycznych i lakierów - nie wcześniej niż po 14 dniach

Ponadto powłoki wewnętrzne z farb wodnych i wodorozcieńczalnych powinny być badane po zakończeniu robót malarskich farbami olejnymi i syntetycznymi (oraz emaliami i lakierami na tych spoiwach), i po założeniu urządzeń sanitarnych i elektrycznych.

### **2.3.12.7. Obmiar Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

W tym świetle cena wykonania Robót wykończeniowych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach wg Wykazu Cen.

Dla Robót wykończeniowych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **2.3.12.8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi/umownymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru Robót (WW, PFU - część opisowa).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Odbiorom Robót podlegają wszystkie operacje związane z Robotami wykończeniowymi. Odbioru dokonuje Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również prac zgodnie z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru a także odpowiednimi normami i przepisami.

Odbiór Robót powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Przedmiotem odbiorów i badań jest:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,
- zastosowany materiał,
- podłoża,
- dokładności zagruntowania podłoża lub zamocowania podkładu,
- dokładności wykonania poszczególnych warstw pokrycia.
- jakość wykonania.

#### Odbiór wbudowanych ościeżnic drzwiowych i okiennych

Przy odbiorze końcowym montażu stolarki okiennej , drzwiowej oraz wrót należy przeprowadzić następujące badania:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową na podstawie oględzin oraz pomiaru.
- Sprawdzenie atestów dopuszczenia wyrobów do stosowania w budownictwie użytych materiałów.
- Sprawdzenie stanu technicznego stolarki i wrót (w szczególności oszklelenie, okucia, inne akcesoria.
- Sprawdzenie przygotowanych ościeży w murach.

- Sprawdzenie osadzonej stolarki w murze (prawidłowe działanie okuć, prawidłowe zamykanie i otwieranie skrzydeł stolarki i elementów segmentowych wrót, prawidłowe uszczelnienie między ościeżą i ościeżnicą).

Podczas odbioru należy sprawdzić wszystkie powyższe zalecenia oraz zalecenia producentów wbudowywanych wyrobów.

Prawidłowość montażu parapetów, (wewnętrznych i zewnętrznych)

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymogami Kontraktu/Umowy. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymogami norm i Kontraktu/Umowy. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### Odbiór posadzki

Odbiór posadzki powinien obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego; badanie należy wykonać przez ocenę wzrokową,
- sprawdzenie prawidłowości ukształtowania posadzki,
- sprawdzenie połączenia posadzki z podkładem (przez oględziny naciskanie lub opukiwanie),
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia w posadzce krutek ściekowych, wkładki dylatacyjnych itp. badania należy przeprowadzić przez oględziny.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania styków materiałów posadzkowych; badania prostokątności należy wykonać za pomocą naciągniętego prostego drutu i pomiaru odchylenia z dokładnością 1 mm, a szerokość spoin za pomocą szczelinomierza lub suwmiarki. Sprawdzenie wykończenia posadzki i prawidłowości mocowania listew podłogowych lub cokołów; badania należy wykonać przez oględziny.

### **2.3.12.9. Podstawa płatności**

#### **2.3.12.9.1. Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za Roboty wykończeniowe. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia Robót wykończeniowych oraz innych Robót związanych z nimi.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

#### **2.3.12.9.2. Cena składowa wykonania Robót**

Cena składowa wykonania Robót wykończeniowych w Kontrakcie obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu/Umowy badań, pomiarów, i sprawdzeń Robót,
- uporządkowanie terenu budowy po Robotach.



### 2.3.12.10. Dokumenty odniesienia

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej                             | Tytuł normy                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-90/B-14501                                                                                              | Zaprawy budowlane zwykłe                                                             |
| PN-90/B-14501                                                                                              | Zaprawy budowlane zwykłe                                                             |
| PN-85/B-04500                                                                                              | Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych                      |
| PN-62/B-10144                                                                                              | Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze |
| PN-B-10100                                                                                                 | Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze                      |
| PN-B-10085                                                                                                 | Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania                                |
| oraz inne obowiązujące PN (PN-EN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo |                                                                                      |

### 2.3.13. WW 09.00: INSTALACJE WOD.-KAN., C.O. I WENTYLACJI I TECHNOLOGICZNE

#### 2.3.13.1. Wstęp

##### 2.3.13.1.1. Przedmiot opracowania WW

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie Robót związanych z wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o. i wentylacji i technologiczne, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

##### 2.3.13.1.2. Zakres stosowania WW

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

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

##### 2.3.13.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową

Zakres prac obejmuje wykonanie Robót związanych z wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o. i wentylacji w budynkach oczyszczalni ścieków oraz obiektach oczyszczalni, w tym:

- Instalacje wodociągowe,
- Instalacje kanalizacyjne,
- Ogrzewanie,
- Wentylację
- Instalacje technologiczne,

Powyżej przedstawiono zarys Robót związanych z wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o. i wentylacji, instalacji technologicznej w budynkach i obiektach oczyszczalni ścieków Wykonawca, wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie sam wyspecyfikuje niezbędne prace związane z wykonaniem instalacji sanitarnych do realizacji niniejszego Kontraktu/Umowy wg obowiązujących wymogów określonych w PFU i w niniejszych warunkach. Dokumentacji projektowej oraz zgodnie z obowiązującym prawem.

##### 2.3.13.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z WW 00.00 „Wymagania Ogólne” z odpowiednimi normami, a w szczególności z PN-92/B-01706, PN-92/B-01707, PN-92/B-10735, PN-

74/H-74200, PN-83/B-03430, PN-79/B-10440, PN-90/B-01430, lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

### **2.3.13.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PFU i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.3.13.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu/Umowy i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wymagania dotyczące materiałów podano w pkt. 2.2.1 PFU Wymagania technologiczne i materiałowe.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, wymaganymi atestami i aprobatami technicznymi, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego producenta oraz deklaracjami zgodności z polską normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### **2.3.13.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Programie Zapewnienia Jakości zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Sprzęt używany do realizacji Robót powinien być zgodny z PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Roboty związane z wykonaniem Robót związanych z instalacjami wod.-kan., c.o. i wentylacji będą wykonywane ręcznie i przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- Samochód dostawczy 0,9 t,
- Wiertaki,
- Rusztowania lekkie przesuwne,
- Lutownice,
- Szlifierki kontowe,
- Zgrzewarki do rur,
- Piły tarczowe,
- Wkrętarki,
- Wiertnica do betonu,
- Żurawie samochodowe,
- Narzędzia drobne jak klucze dynamometryczne
- Giętarka do rur
- Sprężarka

#### **2.3.13.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość Robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami WW 00.00 „Wymagania ogólne”, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów, armatury i urządzeń,
- zabezpieczenie materiałów, armatury i urządzeń przed uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Rozładowania materiałów i urządzeń należy dokonywać z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu.

Wszystkie materiały i urządzenia powinny być składowane w sposób uporządkowany, zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

#### **2.3.13.5. Wykonanie Robót**

##### **2.3.13.5.1. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne warunki wykonania podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i technologicznej. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach.

##### **2.3.13.5.2. Roboty przygotowawcze**

###### **2.3.13.5.2.1. Wewnętrzna instalacja wody zimnej**

- a) wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynku,
- b) ustalenie miejsc wykonanie podejść do przyborów i zaworów czerpalnych,

c) wykucie otworów dla pionów wodociągowych.

#### **2.3.13.5.2.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej**

- a) wytyczenie tras przebiegu przewodów pod posadzką i na ścianach budynku,
- b) ustalenie miejsc wykonania podejść odpływowych od poszczególnych urządzeń,
- c) wykucie otworów dla wpustów i czyszczaków.

#### **2.3.13.5.2.3. Wewnętrzna instalacja c.o.**

- a) ustalenie miejsc wykonania montażu dla poszczególnych grzejników elektrycznych,

#### **2.3.13.5.2.4. Wentylacja**

- a) wytyczenie trasy kanałów wentylacyjnych na ścianach budynku,
- b) wykonanie otworów w ścianach i stropach na trasie kanałów wentylacyjnych,
- c) ustalenie miejsc montażu wyrzutni i kratki wentylacyjnych

#### **2.3.13.5.2.5. Instalacje technologiczne**

- a) wytyczenie trasy przewodów technologicznych,
- b) wykonanie otworów w ścianach obiektów za pomocą wiertnicy do betonu
- c) wykonanie uszczelnień (np. łańcuchowych)
- e) wykonanie podpór i umocnień

### **2.3.13.5.3. Roboty montażowe**

Prowadząc przewody jeden nad drugim, należy zachować następującą kolejność (od góry):

- zimnej wody,
- kanalizacyjne.

Zabrania się prowadzić przewody wodociągowe zimnej wody lub kanalizacyjne nad przewodami elektrycznymi.

#### **2.3.13.5.3.1. Montaż instalacji zimnej wody**

Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z „Instrukcją montażu” poszczególnych producentów rur.

Przewody wodociągowe należy wykonać z rur PE, łączonych na kształtki systemowe lub z wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint za pomocą typowych kształtek z żeliwa ciągliwego ocynkowanego lub z rur miedzianych łączonych za pomocą lutowania, zaciskania lub za pomocą złączek.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać odpowiednimi kształtkami (łuki i kolana).

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Podejścia powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Odległości pomiędzy punktami mocowania rur o średnicy:

- $\varnothing 10 \div 20$  mm powinna wynosić 1,5 m,
- $\varnothing 25 \div 32$  mm powinna wynosić 2,0 m,
- $\varnothing 40 \div 50$  mm powinna wynosić 2,5 m.

Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie instalacji. Podejścia do armatury wypływowej układać ze spadkiem min. 2%.

Przewody wodociągowe powinny być prowadzone min. 10 cm od przewodów ciepłych. Przybory należy montować na wysokości:

- 0,50÷0,60 m - zlewy,

- 0,75÷0,80 m - umywalki.

Armaturę należy montować w miejscach łatwo dostępnych.

Armatura stosowana w instalacjach powinna odpowiadać warunkom pracy, ciśnienie max 0,6 MPa, temperatura – 5°C do + 55°C.

Zawory czerpalne należy montować 0,25÷0,35 m nad przyborem.

Połączenia gwintowane należy uszczelnić taśmą teflonową.

### **2.3.13.5.3.2. Montaż instalacji kanalizacji sanitarnej**

Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z „Instrukcją montażu” poszczególnych producentów rur.

Przewody kanalizacyjne w ziemi pod posadzką należy układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm. Po zamontowaniu przewodów kanalizacyjnych w wykopach, obsypać je piaskiem do wysokości 20 cm ponad wierzch rury, warstwami o grubości 10 cm z zagęszczeniem. Po wykonaniu próby szczelności należy wykop zasypać gruntem bez kamieni. Zasypkę przeprowadzać warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek PCV. Połączenia rur i kształtek z PCV należy wykonać przy użyciu pierścienia gumowego, uszczelki o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury.

Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie nie większym niż 45°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy powinny mocować rurę pod kielichem.

Spadki podejść odpływowych do przyborów sanitarnych należy wykonać nie mniejsze niż 1,5%.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniami kanalizacyjnymi należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

### **2.3.13.5.3.3. Kanalizacja odwodnieniowa**

Instalację odwodnieniową wyposażyć należy w syfony przy wpustach podłogowych.

### **2.3.13.5.3.4. Montaż instalacji c.o.**

Temperatury pomieszczeń ustalić w oparciu o RMI z dnia 12.04.2002 r. WTJPOBiU (Dz.U. 75).

Grzejniki podwieszać na ścianach w miejscach łatwo dostępnych i nie utrudniających komunikacji.

Przy każdym grzejniku zamontować gniazdo elektryczne.

### **2.3.13.5.3.5. Montaż wentylacji**

Wentylacja musi zapewnić właściwe przewietrzanie pomieszczeń, zależne od ich sposobu użytkowania i zainstalowanych urządzeń, zgodnie z RMI z dnia 12.04.2002 r. WTJPOBiU.

W pomieszczeniach oczyszczalni ścieków należy zamontować wentylację grawitacyjną i mechaniczną.

Nawiew przez infiltrację, rozszczelnienie okien, nawietrzniki podokienne lub czerpnie ściennie.

Wywiew przez kanały pionowe zakończone wywietrzakami boso lub wentylatorami. Nawietrzniki podokienne i czerpnie ściennie wyposażyć w urządzenia chroniące przed przedostaniem się opadów atmosferycznych do pomieszczenia.

Kanały wentylacyjne wykonać jako szczelne, gładkie, bez wgnieceń i załamań. Kanały wentylacji mechanicznej należy układać zgodnie z dokumentacją techniczną i montować na konstrukcjach wsporczych, lub podwieszeniach. Kanały wentylacyjne mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących. Między kanałem a wspornikiem lub obejmą zastosować podkładki amortyzujące.

Ścianki kanałów prostokątnych mogą się ugiąć max. o 2 % długości boku. Kanały wentylacyjne łączyć za pomocą zamków z uszczelnieniami z gumy miękkiej.

Do zmiany kierunku przepływu powietrza stosować odpowiednie kształtki wentylacyjne. Ściany kanałów prostokątnych winny być do siebie prostopadłe.

Przejścia kanałów przez przegrody budowlane zabezpieczyć wełną lub gąbką jako zabezpieczenie przed drganiami i hałasem. Przejścia w ścianach i stropach między poszczególnymi pomieszczeniami wykonać jako gazoszczelne.

Kratki wentylacji należy montować pod stropem i nad podłogą zgodnie z instrukcją montażową producenta.

Zabrania się stosowania palnych izolacji przewodów wentylacyjnych.

### **2.3.13.5.3.6. Instalacje technologiczne**

Wszystkie przejścia przewodów przez ściany poniżej maksymalnego lustra cieczy wykonać jako przejścia szczelne (np. przejścia łańcuchowe).

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 powierzonych im zadań.

Wykonawca przedłoży Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy.

Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na Placu Budowy zostaną zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru przed rozpoczęciem prac.

Elementy spawane będą odpowiadać obowiązującym przepisom zawartym w dokumencie Xv-50-56E, wydanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa.

#### Spawanie stali węglowej

Dopuszcza się w procesie wytwarzania spawanych elementów ze stali węglowej stosowanie spawania ręcznego łukowego elektrodą w otulinie, spawania metodą łuku pod topnikiem, spawanie łukiem krytym w osłonie gazowej, spawania w elektrodzie rdzeniowej, spawania metodą łuku elektrody wolframowej w osłonie gazowej i innych przyjętych metod. Dopuszcza się warsztatowe wykonanie prefabrykatów.

#### Spawanie stali kwasoodpornej

Do spawania stali kwasoodpornej 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 łączących, ruraru i innego wyposażenia wykonanego ze stali kwasoodpornej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych. Wykonanie

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. W przypadku spawania stali kwasoodpornej należy spełnić poniższe wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia ruraru 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 kwasoodpornej.

### Malowanie i ochrona metalu

Wszystkie elementy wyposażenia należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy Kontraktu/Umowy spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych pokryć ochronnych na dostarczanych przez nich produktach. Wszystkie połyskujące części metalowe, przed transportem zostaną pokryte odpowiednią warstwą ochronną i właściwie zabezpieczone na czas transportu na Plac Budowy. Po ich zamontowaniu zostaną one starannie wyczyszczone.

Roboty związane z przygotowaniem powierzchni metalu należy prowadzić wg opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Podczas wykonywania powłoki antykorozyjnej Wykonawca obowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację prac antykorozyjnych. W dokumentacji tej powinny być podane następujące informacje:

- warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót
- wilgotność i temperatura podłoża
- masa poszczególnych składników materiałów zużytych na jednostkę powierzchni
- grubość warstw powłok zabezpieczenia antykorozyjnego
- długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Do odtłuszczania powierzchni stosować benzynę ekstrakcyjną. Powierzchnia elementów po odtłuszczeniu powinna być wolna od smarów, olejów. Nie wolno pozostawiać tłustych plam na powierzchni konstrukcji, z zamiarem usunięcia ich w procesie czyszczenia strumieniowo-ściernego. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodę strumieniowo-ścierną. Czyszczenie musi zapewnić całkowite usunięcie zgorzeliny, rdzy oraz spowodować równomierne schropowacenie powierzchni.

Powierzchnie należy uznać za prawidłowo przygotowaną, jeżeli przy dalszej obróbce nie będzie zmieniała odcienia i będzie równomiernie matowa, bez odcieni i miejsc mających połysk. Po czyszczeniu powierzchnię należy odpylić strumieniem sprężonego powietrza lub miękką zmiotką.

Przygotowana do metalizacji powierzchnia nie może być dotykana. W przypadku nie pokrycia oczyszczonej powierzchni warstwą metalizacyjną w ciągu 2 godzin, powierzchnię należy ponownie piaskować.

Powierzchnie na których układane będą spoiny montażowe, należy zakryć taśmą samoprzylepną na odległości około 5 cm od przyszłej spoiny.

Powierzchnię metalizowaną przed nakładaniem farby należy oczyścić sprężonym powietrzem, a następnie umyć benzyną ekstrakcyjną.

Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu, zanieczyszczeń.

Nakładanie kolejnych warstw powłoki malarskiej wykonywać metodą natryskową, ściśle z wytycznymi opracowanymi przez Producenta wyrobów malarskich.

Przed wykonaniem połączeń spawanych wolne od powłok powinny być paski szerokości po 50 mm po każdej stronie spoiny. Jeśli spoina ma być wykonana w czasie montażu, w wytwórni należy wykonać malarskie zabezpieczenie tymczasowe łatwe do usunięcia. Przed wykonaniem spawania powierzchnie te należy dokładnie oczyścić do stopnia czystości wymaganego w dokumentacji technicznej, następnie wykonać odpowiednie powłoki. Warstwę farby podkładowej pozostawić do wyschnięcia następnie ściśle wg zaleceń producenta-kolejne warstwy

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po spawaniu, ewentualnym prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonaniu od nowa wszystkich czynności tj. czyszczeniu, naniesieniu powłoki warstw podkładowych i warstw nawierzchniowych. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru możliwość odbioru każdej czynności oddzielnie. Wszystkie prace malarskie /także naprawy/ muszą być wykonane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn.

w temperaturze od. +10°C do +40°C, przy wilgotności niższej niż 85%, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. W związku z powyższym niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na wolnym powietrzu we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, gdy na powierzchniach konstrukcji występuje rosa. Nie wolno malować w czasie deszczu, mgły i innych opadów atmosferycznych.

#### Cynkowanie

Proces cynkowania odbywać się będzie poprzez "gorącą kąpiel" cynkową. Należy zwrócić uwagę na cynkowane drobne elementy. Wprowadzone zostanie odpowiednie zabezpieczenie polegające na wypełnianiu, odpowietrzaniu i płukaniu podzespołów zawierających puste przestrzenie. Otwory wentylacyjne zostaną odpowiednio zaczipowane po zakończeniu cynkowania.

Wszelkie usterki na powierzchni stali, takie jak zarysowania, rozwarstwienia powierzchni, obtarcia i fałdy należy usunąć. Wszelkie wiercenia, przecięcia, spawy, ukształtowania i końcowa obróbka zostanie wykonana przed ocynkowaniem elementu. Powierzchnia elementu stalowego, przed ocynkowaniem, musi być wolna od nagaru po spawaniu, farby, oleju, wosków i podobnych zanieczyszczeń. Elementy te należy poddać kąpeli w rozcieńczonym kwasie siarkowym lub solnym po uprzednim opłukaniu wodą i kąpeli w kwasie fosforowym. Następnie muszą zostać dokładnie umyte, przetrzymane w piecu grzewczym i zanurzone w roztopionym cynku i wyszczotkowane po to, aby cała powierzchnia metalu została dokładnie i równomiernie pokryta a przyrost masy po zanurzeniu w kąpeli wynosił minimum 610 g/m<sup>2</sup> powierzchni cynkowanej (z wyjątkiem rur w przypadku których minimalny przyrost masy wynosi 460g/m<sup>2</sup>). Grubość warstwy powinna wynosić 0,5 mikrona.

Po wyjęciu z kąpeli, nowa powierzchnia powinna być gładka, jednolita, bez nieosłoniętych miejsc, grudek, pęcherzy i pozostałości topników, popiołu. Krawędzie powinny być czyste a powierzchnie jaśniejsze.

Śruby, nakrętki i podkładki również powinny być poddane kąpeli cynkowej a następnie odwirowane. Przed cynkowaniem nakrętki powinny zostać nagwintowane do rozmiaru większego o około 0,4 mm zaś gwinty naoliwione, aby możliwe było ręczne nakręcenie całej nakrętki na śrubę.

Do rozładunku i montażu należy używać nylonowych pasów. Elementy ocynkowane magazynowane w miejscu produkcji lub na Placu Budowy, układać należy w taki sposób, aby zapewnić odpowiednią wentylację wszystkich powierzchni i aby uniknąć powstawania nalotu na skutek pojawienia się wilgoci.

Niewielkie powierzchnie ocynkowane, które uległy uszkodzeniu należy naprawić poprzez:

- Oczyszczenie powierzchni każdego spawu z nalotu i dokładnie wyczyścić szczotką drucianą by otrzymać czystą powierzchnię.
- Nałożenie dwóch warstw wzbogaconej cynkiem farby (nie mniej niż 90% cynku na wysuszonej powierzchni) lub przyłożenie pręta lub proszku ze stopem cynku do uszkodzonej powierzchni i jej podgrzanie do temperatury 300 °C.

W przypadku, gdy powierzchnie ocynkowanych elementów stalowych narażone są na kontakt z agresywnymi roztworami i czynnikami atmosferycznymi, otrzymają one dodatkową ochronę w postaci powłok malarskich.

#### **2.3.13.5.4. Izolacja termiczna**

Rurociągi wody zimnej izolować otulinami z pianki poliuretanowej o grubości zgodnej z wytycznymi producenta.

#### **2.3.13.5.5. Zabezpieczenie przed korozją**

Przewody technologiczne z rur stalowych, oczyścić do III stopnia czystości, zabezpieczyć przed korozją przez gruntowanie farbą miniową ftalową, a następnie dwukrotnie malować. Złącza rur spawanych zaizolować do grubości izolacji fabrycznej. Wszystkie elementy stalowe pomalować.



### **2.3.13.5.6. Badanie szczelności i rozruch próbny**

#### **2.3.13.5.6.1. Badanie szczelności instalacji wody zimnej**

Instalację wodociągową wody zimnej należy poddać badaniom na szczelność na ciśnienie 0,9 MPa. Instalacje uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia. Badania szczelności należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.

Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą sieć należy dwukrotnie przepłukać wodą i zdezynfekować.

W czasie próby należy sprawdzać szczelność zamykania zaworów, kurków oraz połączeń.

#### **2.3.13.5.6.2. Badanie szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej**

Próba szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej powinna odpowiadać warunkom:

- a) pionowe przewody wewnętrzne poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości,
- b) podejście i przewody spustowe kanalizacji należy sprawdzić szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- c) przewody poziome kanalizacji sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

#### **2.3.13.5.6.3. Badanie skuteczności wentylacji**

Należy przeprowadzić badanie skuteczności zastosowanych rozwiązań.

### **2.3.13.6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

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

Kontrola związana z wykonaniem wewnętrznych instalacji sanitarnych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich etapów Robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za właściwe, jeżeli wszystkie wymagania dla danego etapu Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dany etap poprawić i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Wszystkie elementy Robót, które wykażą odstępstwa od postanowień niniejszego PFU zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

#### **2.3.13.6.1. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały, armatura i urządzenia przewidziane do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, armaturę i urządzenia potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

### **2.3.13.6.2. Kontrola jakości wykonania Robót**

Kontrola jakości wykonania Robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowana przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **2.3.13.6.2.1. Instalacja wody zimnej**

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie jakości wykonania,
- c) sprawdzenie i kontrola połączeń,
- d) sprawdzenie izolacji termicznej,
- e) sprawdzenie szczelności instalacji.

#### **2.3.13.6.2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie jakości wykonania,
- c) sprawdzenie szczelności podejść kanalizacyjnych w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- d) sprawdzenie spadków przewodów,
- e) sprawdzenie szczelności poziomów kanalizacyjnych,
- f) sprawdzenie jakości materiałów uszczelniających,
- g) prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych.

#### **2.3.13.6.2.3. Wentylacja**

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- b) sprawdzenie prawidłowości wykonania montażu poszczególnych elementów wentylacji,
- c) wykonanie prób i pomiarów.

#### **2.3.13.6.2.4. Instalacja technologiczna**

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie jakości wykonania,
- c) sprawdzenie szczelności instalacji
- d) sprawdzenie spadków przewodów
- e) sprawdzenie i kontrola połączeń,
- f) sprawdzenie i kontrola przejść przez ściany zbiorników
- g) sprawdzenie i kontrola podpór i mocowań

### **2.3.13.7. Obmiar Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty związanych wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i instalacji technologicznej realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części Robót związanych wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i instalacji technologicznej nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania Robót związanych z wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i instalacji technologicznej będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach wg Wykazu Cen.

Dla Robót związanych wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i instalacji technologicznej nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **2.3.13.8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi/umownymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru Robót (WW, PFU - część opisowa).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Odbiorom Robót podlegają wszystkie operacje związane z Robotami związanymi wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o. i wentylacji. Odbioru dokonuje Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również prac zgodnie z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru a także odpowiednimi normami i przepisami.

Odbiór Robót powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Przedmiotem odbiorów i badań jest:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,
- zastosowany materiał,
- połączenie przewodów,
- szczelność przewodów.

Odbiory Robót należy przeprowadzać w oparciu o wymagania i badania przy odbiorach, instrukcje i zalecenia producentów dotyczące prób i odbiorów oraz wytyczne eksploatacyjne.

### **2.3.13.9. Podstawa płatności**

#### **2.3.13.9.1. Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek płatności za Roboty związane wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o. i wentylacji. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia Robót związanych wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i instalacji technologicznej oraz innych Robót związanych z nimi.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

#### **2.3.13.9.2. Cena składowa wykonania Robót**

Cena składowa wykonania Robót związanych wykonaniem instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji i instalacji technologicznej w Kontrakcie obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- koszt wbudowania, zakupu, dostawy oraz składowania rur, kształtek i materiałów pomocniczych,
- koszt płukania i dezynfekcji oraz koszt odczynników.
- koszt przeprowadzenia prób szczelności,
- koszt wykonania zabezpieczenia przed korozją wraz z dwukrotnym malowaniem,
- koszt zakupu, dostawy i zamontowania uszczelek oraz innych materiałów uszczelniających.
- koszt oznakowania rurociągu,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu/Umowy badań, pomiarów, i sprawdzeń Robót,
- uporządkowanie terenu budowy po Robotach.

### 2.3.13.10. Dokumenty odniesienia

| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-B 01706:1992                                                                | Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu                                                                                                                       |
| PN-EN 1717:2003                                                                | Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny |
| PN-EN 476:2012                                                                 | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej                                                                                  |
| PN-B-01707:1992                                                                | Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu                                                                                                                     |
| PN-EN ISO 13255:2017-12                                                        | Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do odprowadzania nieczystości i ścieków wewnątrz budynków. Metoda badania szczelności połączeń powietrzem        |
| PN-EN 1610:2015-10                                                             | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych                                                                                                                              |
| PN-B 10700:1959                                                                | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania                                                       |
| PN-H 02650:1989                                                                | Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury                                                                                                                           |
| ISO 3633:1991                                                                  | Rury i kształtki z PVC stosowane w instalacjach kanalizacyjnych wewnątrz budynku. Wymagania                                                                             |
| ISO 4435:1991                                                                  | Rury i kształtki z PVC stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych podziemnych. Wymagania                                                                    |
| PN-B 02421:2000                                                                | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze                                                            |
| PN-EN ISO 12241:2010                                                           | Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Zasady obliczania                                                                                     |
| PN-EN 1011-1:2009                                                              | Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego                                                                      |
| PN-EN 1011-3:2002                                                              | Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Spawanie łukowe stali nierdzewnych                                                                               |
| PN-EN ISO 14175:2009                                                           | Materiały dodatkowe do spawania. Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych                                                                              |
| PN-EN ISO 17637:2017-02                                                        | Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych                                                                                                |
| PN-EN 547-1+A1:2010                                                            | Bezpieczeństwo maszyn. Wymiary ciała ludzkiego. Część 1: Zasady określania wymiarów otworów umożliwiających dostęp całym ciałem do maszyny                              |

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 12050-1:2015-05                                                                                      | Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia                                                                      |
| PN-EN 12050-2:2015-04                                                                                      | Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Część 2: Przepompownie ścieków bez fekalii                                                                                |
| PN-EN 12050-4:2015-05                                                                                      | Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekalii i z fekaliami                                                 |
| PN-EN 16767:2016-08                                                                                        | Armatura Przemysłowa. Armatura zwrotna żeliwna                                                                                                                               |
| PN-EN 752:2017-06                                                                                          | Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne. Zarządzanie systemem kanalizacyjnym                                                                                         |
| PN-ISO 161-1:1996                                                                                          | Rury z tworzyw termoplastycznych do transportowania płynów. Nominalne średnice zewnętrzne i nominalne ciśnienia (układ metryczny)                                            |
| PN-EN 12201-1:2012                                                                                         | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 1: Postanowienia ogólne |
| PN-EN 12201-2+A1:2013-12                                                                                   | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 2: Rury                 |
| PN-EN 12201-3+A1:2013-05                                                                                   | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki            |
| PN-ISO 11922-1:2013-12                                                                                     | Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary i tolerancja. Część 1: Szeregi metryczne                                                                     |
| PN-EN 13101:2005                                                                                           | Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności                                                                                            |
| oraz inne obowiązujące PN (PN-EN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo |                                                                                                                                                                              |

### 2.3.14. WW 10.00: ROZRUCH, PRÓBY KOŃCOWE, PRÓBA EKSPLOATACYJNA

#### 2.3.14.1. Wstęp

##### 2.3.14.1.1. Przedmiot opracowania WW

Przedmiotem niniejszego opracowania (WW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie rozruchu w obiektów oczyszczalni ścieków, które zostaną wykonane dla Zadania ujętego w opracowaniu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w m. Szwecja, gm. Wałcz”.

##### 2.3.14.1.2. Zakres stosowania WW

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

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

##### 2.3.14.1.3. Zakres Robót objętych Kontraktem/Umową

Ustalenia zawarte w niniejszym PFU dotyczą przeprowadzenia rozruchu modernizowanej oczyszczalni ścieków, zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszym PFU.

Powyżej przedstawiono zarys Robót związanych z wykonaniem rozruchu oczyszczalni ścieków. Wykonawca, wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie sam wyspecyfikuje niezbędne prace do

realizacji niniejszego Kontraktu/Umowy wg obowiązujących wymogów określonych w PFU i w niniejszych warunkach. Dokumentacji projektowej oraz zgodnie z obowiązującym prawem.

#### **2.3.14.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z WW 00.00 „Wymagania Ogólne” i postanowieniami Kontraktu/Umowy.

#### **2.3.14.1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Kontraktu/Umowy**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PFU i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.3.14.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.3.14.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.3.14.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.3.14.5. Wykonanie Robót**

##### **2.3.14.5.1. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne warunki wykonania podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem rozruchu. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach.

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania i przeprowadzenia kompleksowego rozruchu modernizowanych/budowlanych obiektów/urządzeń oczyszczalni ścieków

Przed rozpoczęciem rozruchu należy opracować Dokumentację Rozruchową uzgodnioną z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru. W ramach rozruchu Wykonawca zapewni osiągnięcie właściwych, założonych w projekcie technologicznym parametrów pracy wszystkich urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków, w przypadku braku osiągnięcia efektu końcowego Wykonawca jest zobowiązany wprowadzić niezbędne zmiany.

Podstawowymi warunkami przystąpienia do rozruchu są:

- całkowite zakończenie Robót budowlano-montażowych,
- 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,
- usunięcie usterek budowlano-montażowych ujawnionych w okresie przeprowadzania prób montażowych,
- 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 lub szybkie wyłączenie, w razie konieczności suszenia maszyn elektrycznych,
- sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, a 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,
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich, protokołów z prac regulacyjnych, protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych, itp.
- zaznajomienie się z dokumentacją w zakresie:
  - działania urządzeń mechanicznych i ich smarowania,
  - schematów połączeń elektrycznych, AKPiA,
  - działania urządzeń hydraulicznych,
  - instrukcji obsługi i konserwacji,
  - instrukcja rozruchu (ujętej w DT-R urządzeń firmowych),
  - sposobu sterowania,
  - ogólnych wytycznych i przepisów BHP i przeciwpożarowych,
- sprawdzenie zgłoszenia inwestycji we władzach wodnych,
- zaznajomienie się z obowiązującym przepisami w zakresie eksploatacji obiektów i urządzeń.

W końcowych pracach budowlano-montażowych i technicznych odbiorach powinna uczestniczyć grupa rozruchowa.

Rozruch przeprowadzić należy z uwzględnieniem jego podziału na:

- Rozruch mechaniczny.
- Rozruch hydrauliczny.
- Rozruch technologiczny.
- Rozruch AKPiA.
- Rozruch urządzeń i sieci energetycznych.

#### **2.3.14.5.2. Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny ma na celu sprawdzenie czystości, szczelności obiektów, drożności przewodów, prawidłowości zamocowań i działania urządzeń, uruchomienie maszyn i mechanizmów (zgodnie z instrukcją rozruchu branży mechanicznej i DT-R poszczególnych urządzeń), dokonanie prób ruchowych i próbných przejazdów na biegu luzem, itp. Próby te przeprowadzić należy oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów oraz odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych węzłów ruchowych.

Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się NA SUCHO, kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń wchodzących w skład danego węzła i powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Podczas rozruchu mechanicznego należy sprawdzić :

- połączenia przewodów technologicznych,

- działanie armatury,
- prawidłowość montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płytach fundamentowych, zamocowaniu oraz współosiowości ustawienia maszyny i napędu,
- czystość obiektów takich jak: pompowni, komór technologicznych, studzienek itd.

Dodatkowo należy zapoznać się dokładnie z DTR poszczególnych maszyn i urządzeń. Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzania wizualnego można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy. Dotyczy to pomp, zgarniaczy, przelewów i armatury z napędem elektromechanicznym. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić:

- funkcjonalność, sterowanie blokady, sygnalizację, zabezpieczenia i urządzenia pomiarowe,
- instalacją do smarowania i chłodzenia wraz z ewentualną regulacją, oraz
- przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Zakończenie powyższych czynności z wynikiem pozytywnym pozwala na uruchomienie maszyny lub agregatu na luzie, które należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta, zawartymi w DT-R danej maszyny i napędu.

Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym powinno być zamknięte protokołem przekazującym część lub całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.

### **2.3.14.5.3. Rozruch hydrauliczny**

Do rozruchu hydraulicznego należy przystąpić po zakończeniu rozruchu mechanicznego. Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą oraz kontroli poziomów przelewów, spadków, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego obiektów i elementów bez prowadzenia procesów technologicznych. Dotyczy to w szczególności obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu i przeróbki mediów. Wykonanie prób hydraulicznych jest sprawdzającym testem jakości prac montażowych, realizowanym w ramach prac wykonawczych. W czasie przeprowadzania rozruchu należy sprawdzić szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń. Celem rozruchu jest m. in.:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów gravitacyjnych i ciśnieniowych,
- sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych dla przepływu mediów,
- oczyszczenie przewodów i przemycie ich czystą wodą,
- sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenia wody, aby zauważone usterki mogły być usunięte w bezpiecznych warunkach sanitarnych,
- regulacja poziomów przelewowych,
- sprawdzenie parametrów pracy zamontowanych urządzeń
- regulacja elementów AKPiA,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie,
- stopniowe obciążanie urządzeń, aż do osiągnięcia pełnego przepływu obliczeniowego oraz ostateczne uregulowanie i sprawdzenie działania uruchamianych obiektów, jak również ustalenie parametrów ich pracy.

### **2.3.14.5.4. Rozruch technologiczny**

Ostatnią fazą rozruchu obiektów jest jej rozruch technologiczny. Zadaniem prowadzonego rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia mediami i zanieczyszczeniami,
- doprowadzenie do prawidłowego procesu oczyszczania ścieków.

Rozruch należy prowadzić zgodnie z wytycznymi podanymi w projekcie rozruchu. Zakończenie czynności rozruchowych może nastąpić po osiągnięciu prawidłowych parametrów procesów technologicznych oraz właściwej pracy obiektów i urządzeń.



Niezbędnymi warunkami rozpoczęcia rozruchu technologicznego jest:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- zapewnienie dopływu do obiektów mediów w odpowiedniej ilości i o składzie nie odbiegającym zbytnio od przyjętego w dokumentacji technicznej projektowej.

Dodatkowo rozruch technologiczny winien obejmować:

- przeprowadzenie kompleksowej kalibracji wszystkich urządzeń pomiarowych zainstalowanych w ciągu technologicznym oczyszczalni,
- potwierdzenie zakładanych poziomów zużycia mediów eksploatacyjnych w procesie technologicznym,
- przeprowadzenie eksploatacyjnych prób optymalizacji przebiegu procesu technologicznego,
- weryfikację stabilności pracy wszystkich ciągów technologicznych przy zachowaniu wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- potwierdzenie utrzymania wymaganych parametrów technologicznych ścieków oczyszczonych na odpływie z oczyszczalni oraz wymaganych parametrów osadu odwodnionego i produktu.

#### **2.3.14.5.5. Próby końcowe – próba eksploatacyjna**

Wszystkie parametry techniczne i technologiczne wykonanych robót będą sprawdzane podczas trwającej co najmniej 30 dni próby eksploatacyjnej (realizowanej po rozruchu technologicznym) oraz w Okresie Gwarancji.

Próba eksploatacyjna, obejmować będzie utrzymanie całej oczyszczalni w ruchu z wykorzystaniem medium docelowego, w warunkach docelowych, w celu wskazania, że wykonane urządzenia, instalacje, obiekty działają niezawodnie i odpowiadają wymaganiom Zamawiającego, w tym wskazania, że został osiągnięty zakładany efekt inwestycji.

W okresie próby eksploatacyjnej Wykonawca będzie zobowiązany do przeprowadzania wszelkich analiz co najmniej 1 raz w tygodniu potrzebnych do potwierdzenia uzyskania odpowiednich parametrów pracy wykonanych obiektów, instalacji oraz dostarczonych maszyn i urządzeń oraz w szczególności efektywności pracy w zakresie oczyszczania ścieków i gospodarki osadowej:

- potwierdzenia utrzymania wymaganych parametrów technologicznych ścieków oczyszczonych na odpływie z oczyszczalni,
- potwierdzenia utrzymania wymaganych parametrów technologicznych osadu odwodnionego oraz produktu.

Badania jakości ścieków będą dotyczyły prób zlewnych całodobowych pobieranych na dopływie ścieków do oczyszczalni oraz na odpływie ścieków oczyszczonych. Badania jakości osadów ściekowych obejmą próbki pobierane jednorazowo. Analizy winny być wykonane przez akredytowane laboratorium.

Dopuszcza za zgodą Inżyniera kontraktu/Inspektora nadzoru i zamawiającego zmiany w zakresie czasu trwania próby eksploatacyjnej i ilości pobieranych prób do analiz laboratoryjnych.

Zamawiający zapewni na czas próby eksploatacyjnej dopływ ścieków z terenu obsługiwanego przez oczyszczalnię oraz dostarczenie ścieków dowożonych.

Zadaniem Wykonawcy będzie przeprowadzenie rozruchu oczyszczalni przy opisanym poniżej udziale Zamawiającego. Zamawiający w okresie rozruchu oczyszczalni będzie pokrywał:

- koszt zużycia mediów technologicznych: energia elektryczna, woda, środki chemiczne,
- koszt wywozu i zagospodarowania odpadów procesowych, w tym: skratek, piasku i osadów ściekowych,
- koszty zatrudnienia bieżącej obsługi oczyszczalni.

Rozruch przeprowadzony powinien być we współpracy z wyznaczonym i oddelegowanym przez przyszłego Użytkownika personelem.

### **2.3.14.6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.3.14.7. Obmiar Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty związane z wykonaniem rozruchu oczyszczalni ścieków realizowane w ramach niniejszego Kontraktu/Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części Robót związanych z wykonaniem rozruchu oczyszczalni ścieków nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania Robót związanych z wykonaniem rozruchu oczyszczalni ścieków będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych i kompletach wg Wykazu Cen.

Dla Robót związanych z wykonaniem rozruchu oczyszczalni ścieków nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **2.3.14.8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Odbioru Robót montażowych i rozruchowych, w celu sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego, dokonuje wspólna komisja powołana przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w skład której wchodzi przedstawiciele:

- Zamawiającego,
- Wykonawcy,
- Projektanta,
- Instytucji i Organizacji Technicznych,
- Inżyniera/Inspektora Nadzoru.
- montażu dostarczonego wyposażenia,

Do obowiązków komisji odbioru końcowego należy: sprawdzenie zgodności wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do dziennika budowy, notatek roboczych oraz innych dokumentów dotyczących: jakości materiałów i półwyrobów użytych w montażu, kwalifikacji zawodowych i technicznych wykonawcy, wyników pomiarów i badań, sprawdzenie naniesienia przez właściwego projektanta zmian projektowych do powykonawczego egzemplarza projektu danego obiektu, sprawdzenie w dzienniku budowy konsekwencji wpisów dotyczących wyników funkcyjnej kontroli bieżącej oraz stwierdzenie o dokonaniu odbioru częściowego, sprawdzenie wpisów w dzienniku budowy dotyczących przeprowadzonych kontroli jakości i odbiorów w celu ustalenia liczby pomiarów sprawdzających w ramach odbioru, dokonanie szczegółowych oględzin zmontowanej konstrukcji lub urządzenia i stwierdzenie prawidłowości wykonania zgodnie z projektem obiektu, projektem technologii i organizacji montażu oraz wymaganiami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Każdy uczestnik komisji odbioru końcowego ma prawo zażądać w zakresie swych kompetencji podjęcia dodatkowych działań w celu sprawdzenia jakości wykonania włącznie z powołaniem rzeczoznawców lub komisji ekspertów.

Komisja odbioru końcowego sporządza obowiązkowo protokół odbioru końcowego, który nie może zawierać klauzuli odbioru warunkowego. W tym przypadku, jak również w przypadku oceny negatywnej z odbioru, do protokołu załącza się spis wadliwych robót oraz sposoby i terminy ich poprawienia.

### 2.3.14.9. Podstawa płatności

#### 2.3.14.9.1. Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek płatności za Roboty związane wykonaniem rozruchu oczyszczalni ścieków. Cena wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia Robót związanych z wykonaniem oraz innych Robót związanych z nimi.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu/Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

#### 2.3.14.9.2. Cena składowa wykonania Robót

Cena składowa wykonania Robót związanych wykonaniem rozruchu w Kontrakcie obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- rozruch mechaniczny,
- rozruch hydrauliczny,
- rozruch technologiczny,
- rozruch w zakresie AKPiA,
- rozruch energetyczny,
- osiągnięcie właściwych parametrów pracy oczyszczalni ścieków,
- szkolenie przyszłej załogi w obsłudze obiektów i urządzeń,
- koszty szkolenia w zakresie p.poż. i BHP,
- koszt pracy komisji rozruchowej, ekspertów, przedstawicieli Instytucji,
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej,
- koszty narzędzi i materiałów eksploatacyjnych do rozruchu,
- koszty zużycia energii elektrycznej, wody, reagentów,
- wyposażenie w narzędzia pracy, sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów.

#### 2.3.14.10. Dokumenty odniesienia

| Nazwa dokumentu                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. 1993 nr 96, poz. 437) |
| Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2023.822)                                         |



## **II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**



### **1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia inwestycyjnego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów**

Teren oczyszczalni ścieków nie posiada Planu Zagospodarowania Przestrzennego, w związku z powyższym Wykonawca, w przypadku wystąpienia konieczności, uzyska decyzję lokalizacji inwestycji celu publicznego na zakres przedstawiony w PFU.

### **2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane**

Oświadczenie o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane – ZAŁĄCZNIK NR 1

### **3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia inwestycyjnego**

**Uwaga: Ilekroć niniejsze PFU przytacza określone wymagania w postaci ustaw, dyrektyw, rozporządzeń, norm, przepisów prawa etc. Wykonawca winien stosować je w obowiązującej wersji adekwatne do terminu realizacji przedmiotu zamówienia. Dopuszcza się stosowanie ustaw, dyrektyw, rozporządzeń, norm, przepisów prawa równoważnych do przytoczonych w niniejszym PFU.**

#### **3.1 Akty prawne - ustaw i rozporządzenia**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 682. z późn. zm.)
2. Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1605 z późn. zm.)
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54)
4. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 537 z późn. zm.)
5. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1478 z późn. zm.)
6. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 977 z późn. zm.)
7. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213 z późn. zm.)
8. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 215 z późn. zm.)
9. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (tj. Dz. U. z 2022 r. poz. 1385 z późn. zm.)
10. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1587 z późn. zm.)
11. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1336 z późn. zm.)
12. Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 82)
13. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1752 z późn. zm.)
14. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (tj. Dz. U. z 2015 r. poz. 1483 z późn. zm.)
15. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 645 z późn. zm.)
16. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tj. Dz. U. z 2022 r. poz. 2057 z późn. zm.)
17. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (tj. Dz. U. z 2022 r. poz. 840 z późn. zm.)
18. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 1622 z późn. zm.)

19. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1587 z późn. zm.)
20. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.2019 poz. 831)
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie sposobu ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz.U.2003 Nr 164, poz. 1588)
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U.2022 poz. 1225)
23. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012 poz. 463)
24. 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)
25. 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)
26. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U.1993 Nr 96, poz. 437)
27. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003 Nr 169, poz. 1650)
28. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U.2000 Nr 40, poz. 470)
29. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu (Dz.U.2004 Nr 7, poz. 59)
30. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.2023 poz. 873)
31. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz. U. z 2023 r. poz. 45)
32. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021 poz. 2454)
33. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1094 z późn. zm.)
34. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. poz. 1839 z późn. zm.)
35. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2020 poz. 10)
36. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz. U. poz. 1220)
37. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz.U.2021.1555)
38. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U.2020 poz. 1860)



39. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie stosowania komunalnych osadów ściekowych (Dz.U.2023 poz. 23)
40. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2023 poz. 822)
41. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U.1994 poz. 73)

### 3.2 Polskie normy

1. PN-86/B-02480- „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu."
2. PN-81/B-03020- „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie."
3. PN EN 476- „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej."
4. PN EN 752-1- „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje."
5. PN-87/B-01070- „Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia."
6. PN-99/B-10729- „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne."
7. PN-93/H-74124- „Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie."
8. PN-92/B-10735- „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze."
9. PN-87/H-74051/00- „Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania."
10. PN-98/C-89219-1 - „Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania ogólne."
11. PN-98/C-89219-2 - „Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania dotyczące rur."
12. PN-94/H-74051-1 - „Włazy kanałowe klasy A 15."
13. PN-94/H-74051-2 - „Włazy kanałowe klasy B 125, C 250."
14. PN-99/B-06050- „Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne."
15. PN-99/B-10736 - „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania."
16. PN-81/B-03020- „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie."
17. PN EN 1452-1- „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego poli(chlorku winylu) PVC-U do przesyłania wody. Wymagania ogólne"
18. PN EN 1452-2- „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Rury"
19. PN EN 1452-3- „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki"
20. PN EN 1452-4- „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze"
21. PN-87/B-01060- „Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia."
22. PN-91/B-10728- „Studzienki wodociągowe"
23. PN-97/B-10725- „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze."
24. „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych." Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji W-wa 1994
25. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych." Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 3W-wa 2001
26. „Układanie i montaż rurociągów"- katalog techniczny Pipelife Polska Sp. z o.o.

27. „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.” Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji W-wa 1994

### **3.3 Przepisy prawa lokalnego i inne opracowania**

Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w miejscowości Szwecja – ZAŁĄCZNIK NR 4.

Archiwalna dokumentacja oczyszczalni – ZAŁĄCZNIK NR 5.

## **4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania Robót budowlanych**

### **4.1 Mapa zasadnicza**

Załączona została kopia mapy zasadniczej terenu inwestycji – ZAŁĄCZNIK NR 2.

### **4.2 Badania gruntowo-wodne na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów**

Dokumentacja podłoża gruntowego – opinia geotechniczna – została dołączona do niniejszego opracowania – ZAŁĄCZNIK NR 6.

Wykonawca winien wykonać dokumentację uzupełniającą we własnym zakresie i na własny koszt.

### **4.3 Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków**

Ze względu na to, że teren stanowi obiekt oczyszczalni ścieków i nie znajduje się na terenach objętych ochroną konserwatorską brak jest zaleceń konserwatora zabytków.

### **4.4 Inwentaryzacja zieleni**

Na terenie oczyszczalni ścieków znajdują się pojedyncze drzewa iglaste oraz krzewy. Drzewa znajdują się poza planowanym obszarem prowadzonych robót.

Prace ziemne w pobliżu drzew należy prowadzić zgodnie z ustawą o ochronie przyrody.

### **4.5 Raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska**

Wykonawca w ramach przedmiotu zamówienia uzyska wszystkie niezbędne porozumienia, zgody oraz pozwolenia.

### **4.6 Inwentaryzacja i dokumentacja obiektów budowlanych, które podlegają wymianie, rozbudowie i modernizacji**

Opis inwentaryzacji istniejących obiektów budowlanych zawarto w CZĘŚCI OPISOWEJ PFU.

Archiwalna dokumentacja projektowa została załączona – ZAŁĄCZNIK NR 5.

Zdjęcia istniejącej oczyszczalni ścieków przedstawiono w CZĘŚCI GRAFICZNEJ PFU.

### **4.7 Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne**

Zamawiający posiada decyzję pozwolenia wodnoprawnego – ZAŁĄCZNIK NR 3.

Wykonawca w ramach przedmiotu zamówienia uzyska wszystkie niezbędne porozumienia, zgody oraz pozwolenia.

## **III. CZEŚĆ GRAFICZNA**





Fot.1. Pompownia wewnętrzna



Fot.2. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych i komora kraty





Fot.3. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych



Fot.4. Komora kraty





Fot.5. Reaktor biologiczny



Fot.6. Reaktor biologiczny



Fot.7. Budynek techniczny



Fot.9. Budynek techniczny – pomieszczenie obsługi ze sterownią





Fot.10. Budynek techniczny – pomieszczenie obsługi ze sterownią



Fot.11. Budynek techniczny – pomieszczenie agregatu



Fot.12. Poletka osadowe



Fot.13. Magazyn osadu





Fot.14. Stacja transformatorowa



Fot.15. Stacja dmuchaw



Fot.16. Stacja dmuchaw



Fot.17. Wiata magazynowa





Fot.18. Budynek odwadniania



Fot.19. Poletka skratek/piasku



Fot.20. Filtr żwirowy



Fot.21. Komora pomiarowa

## **IV. ZAŁĄCZNIKI DO CZĘŚCI INFORMACYJNEJ**

(wersja elektroniczna na płycie CD)